nouvelle ELECTRONIQUE

N°47 - 15 décembre 1999/15 février 2000

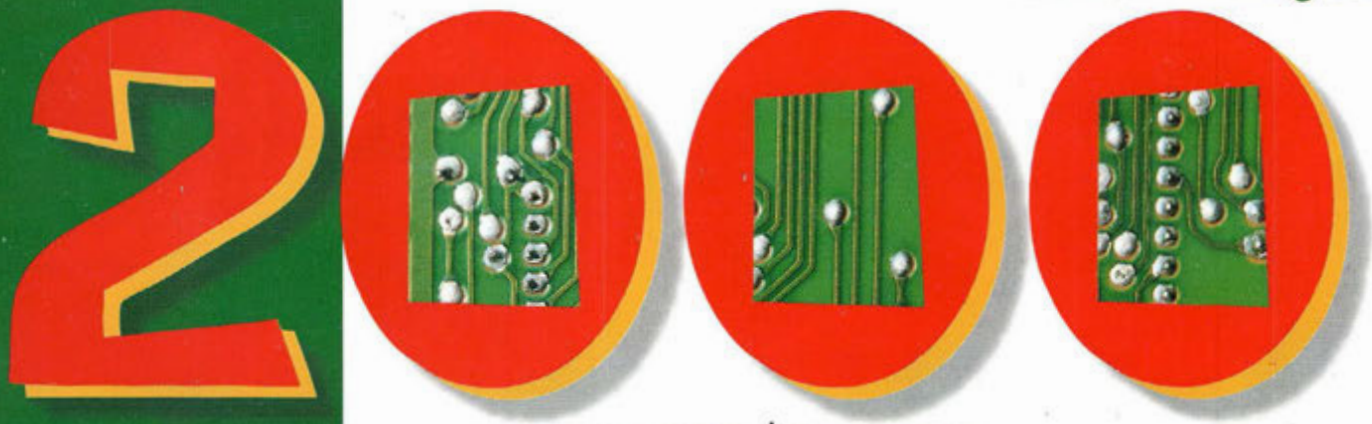
Montages spécial Noël

- ✓ BOTTILLON DE PERE NOËL
- ✓ BOUGIE ELECTRONIQUE
- ✓ NŒUD PAPILLON
- ✓ PSYCHEDELIQUE
- ✓ ANGELOT MUSICAL
- ✓ PERE NOËL MUSICAL

RECEPTEUR 40 METRES avec BFO

HYGROSTAT ELECTRONIQUE

Bonne année



CONTRÔLEUR DE QUALITE D'AIR

GENERATEUR POUR LA IONOPHORESE

19 montages à réaliser

Autres montages

- ✓ RECEPTEUR ULTRASONIQUE
- ✓ ENSEMBLE DE RADIOLOCALISATION
- ✓ BRUITAGE VAPEUR DES TRAINS
- ✓ SYNTHETISEUR FERROVIAIRE
- ✓ GIROUETTE DIGITALE
- ✓ SYSTEME DE RADIODIFFUSION FM BANDE UHF
- ✓ SERRURE A TOUCH MEMORY

L 6565 - 47 - 27,00 F - RD
Bimestriel n° 47 - 15 décembre 1999/15 février 2000
27 FF - 197 FB - 2800 CFA - 8 FS

elc

la qualité au sommet

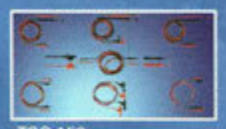
DV 932
315 F (48,02 €)

DV 862
225 F (34,30 €)

DM 871
200 F (30,49 €)

MOD 55
89 F (13,57 €)

MOD 52 ou 70
265 F (40,40 €)



TSC 150
67 F (10,21 €)

S110 1/1 et 1/10
180 F (27,44 €)

BS220
59 F (8,99 €)

AL 841 B
3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A
260 F (39,64 €)

AL 890 N
+ et - 15V / 400mA
300 F (45,73 €)

AL 925
6 ou 12V / 5A en = et ~
820 F (125,01 €)

AL 843 A
6 ou 12 V / 10A ou 24V / 5A en = et ~
1600 F (243,92 €)

AL 923 A
1,5 à 30V / 5A à 30V et 1,5A à 1,5V
990 F (150,92 €)

AL 901 A
1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V
650 F (99,09 €)

AL 942
0 à 30V / 0 à 2A et charg. de Bat.
990 F (150,92 €)

AL 941
0 à 15V / 0 à 3A et charg. de Bat.
950 F (144,83 €)

AL 924 A
0 à 30V / 0 à 10A
2750 F (419,23 €)

AL 781 NX
0 à 30V / 0 à 5A
2100 F (320,14 €)

AL 991 - 1500 F (228,67 €)
0 à + et - 15V /1A et 2V à 5V / 3A
et -15 à +15V / 200mA

AL 936
2 x 0 à 30V / 0 à 2,5A ou 0 à 60V / 0 à 2,5A ou
0 à 30V / 0 à 5A et 5V / 2,5A ou 1 à 15V / 1A
3600 F (548,82 €)

elc
59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques
ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur:
.....
Nom.....
Adresse.....
Ville.....Code postal.....

PRIX TTC au 15 - 03 - 99 / CMJN - Tél. 04 50 46 03 26

NE 1299

TOUJOURS PLUS chez Selectronic

ROBOTIQUE

Toute une gamme de ROBOTS en kit et accessoires
(pilotables par BASIC Stamp ou autre)

BASIC STAMP BUG

493.6106 1.490F00 227,15 €

BRAS ARTIFICIEL

493.4093 630F00 96,04 €

HEXAPOD II

493.3568 3.995F00 609,03 €

AROBOT

493.4252 2.210F00 336,91 €

SERVOMOTEURS

Futaba hitec

FLEXINOL

FLEXINOL™

Les muscles électriques.
Toutes tailles disponibles
À partir de 120F00 le m 18,29 €

MODULES "SONAR"

Polaroid

CIRCUITS INTÉGRÉS SPÉCIAUX "ROBOTIQUE"

FerretTronics © 1998
www.ferrettronics.com

Contrôleurs de servos ou de moteurs pas à pas par liaison SERIE

EDE 702 *(Cf. ELEKTOR n° 253-254)*
Circuit d'interface série/parallèle pour afficheur LCD standard. 2400 / 9600 bauds.
493.8608 95F00 14.48 €

EDE 1400 *(Cf. ELEKTOR n° 253-254)*
Entré série 2400 bauds. Sortie parallèle selon protocole CENTRONICS
493.8612 183F00 27,90 €

www. elabinc.com

CIRCUITS DE CONTRÔLE POUR MOTEURS PAS À PAS

EDE 1200 *Unipolaire (Cf. ELEKTOR n° 253-254)* 493.8609 85F00 12,96 €
EDE 1204 *Bipolaire (Cf. ELEKTOR n° 253-254)* 493.8610 85F00 12,96 €

Parmi les NOUVEAUTÉS de la rentrée :

ÉMULATEURS EN "CIRCUIT"

Pour PIC — CLEARVIEW MATHIAS

À partir de 6.790F00 1.035,13 €

Pour BUS I²C — RMS 20

À partir de 1.975F00 301,09 €

BASIC STAMP

Les PACKAGES :
Module + C. imp.
+ pack de programmation

BASIC Stamp I
493.9200 1.295F00 197,42 €

BASIC Stamp II
493.9210 1.490F00 227,15 €

AFFICHEUR LCD

À ENTRÉE SÉRIE
Entrée TTL - RS 232 - 4 lignes de 20 caract. - STN - Backlight - 146 x 63 mm

493.6640 585F00 89,18 €

MODULES AUREL

La grande NOUVEAUTÉ
MAV-VHF224 :
Transmission Vidéo + Audio sur 224,5 MHz

493.2863 159F00 24,24 €

L'OSCILLOSCOPE DE POCHE HPS5

velleman est chez Selectronic

493.1600 1.249F00 190,41 €

CONTRÔLE D'ACCÈS

Commande d'ouverture de porte par lecteur de badge à distance
Badges au format carte bancaire ou porte-clefs.
à partir de 1.490F00 227,15 €

CORDONS PREMIER

Le TOP !

Toute la gamme AUDIO et VIDÉO
NOUVELLE technologie HAUTE DÉFINITION.

Contacts DORÉS
Gaine spéciale ANTI-PERTURBATIONS

Exemple : cordon SCART droit E/S audio-vidéo sur RCA
493.9241 185F00 28,20 €

Selectronic
L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE
86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex
Tél. 0 328 550 328 Fax : 0 328 550 329
Internet www.selectronic.fr

Catalogue Général 2000

Envoi contre 30F (timbres-Poste ou chèque)

Conditions générales de vente : Réglement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F
Tous nos prix sont TTC

Nos magasins :
PARIS : 11, place de la Nation - Paris XIe (Métro Nation)
Lille : 86 rue de Cambrai (Près du CROUS)

BIMESTRIEL N° 47
15 décembre 99/15 février 2000
NOUVELLE ELECTRONIQUE
est une publication de
PROCOM EDITIONS SA
Espace Joly - 225 RN 113
34920 LE CRÈS
Tél. 04.67.16.30.40.
Fax. 04.67.87.29.65.

REDACTION
Directeur de la Publication, Rédacteur en Chef :
Philippe CLEDAT
Technique :
Robin DENNAVES
Mise en page et maquette :
Sylvie BARON
Secrétariat général :
Bénédicte CLEDAT
Service financier :
Anne de Lambert
Adaptation française :
Christine PAGES
Traduit des revues :
Tutto Kit, GPE et FARE Elettronica
BELLINZAGO - ITALIE

GESTION DES VENTES
Inspection, gestion, vente :
DISTRI-MEDIAS (M. VERNHES)
Tél. 05.61.43.49.59.

ABONNEMENTS/COURRIER
Stéphanie De Oliveira

PUBLICITE
Publicité : au journal

FABRICATION
Impression et gravure :
Offset Languedoc (34)
Tél. 04.67.87.40.80.
Distribution MLP (6565)
Commission paritaire : 76512
ISSN : 1256 - 6772
Dépôt légal à parution

NOUVELLE ELECTRONIQUE se réserve le droit de refuser toute publicité sans avoir à s'en justifier. La rédaction n'est pas responsable des textes, illustrations, dessins et photos publiés qui engagent la responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus ne sont pas rendus et leur envoi implique l'accord de l'auteur pour leur libre publication. Les indications des marques et les adresses qui figurent dans les pages rédactionnelles de ce numéro sont données à titre d'information sans aucun but publicitaire. Les prix peuvent être soumis à de légères variations. La reproduction des textes, dessins et photographies publiés dans ce numéro est interdite. Ils sont la propriété exclusive de PROCOM EDITIONS qui se réserve tous droits de reproduction dans tous les pays francophones.

NOUVELLE ELECTRONIQUE
est édité par PROCOM EDITIONS SA
au capital de 422.500 F
Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS
Tél. 04.67.16.30.40. - Fax. 04.67.87.29.65.
SIRET : 39946706700043 - APE : 221 E
Principaux actionnaires :
Philippe CLEDAT & Bénédicte CLEDAT

Attention, le prochain numéro de NOUVELLE ELECTRONIQUE sera disponible en kiosque à compter du 15 février 2000

Ce numéro inclus un encart jeté (15 x 10,5 cm) pour la société Conrad Electronic

Demande de réassorts :
DISTRI-MEDIAS (Denis ROZES)
Tél. 05.61.43.49.59.

SOMMAIRE 47

MONTAGES - RÉALISATIONS

MÉTÉO
PAGE 12 -GIROUETTE DIGITALE

ULTRASON
PAGE 18 - RECEPTEUR ULTRASONIQUE

DOMOTIQUE
PAGE 21 - HYGROSTAT ELECTRONIQUE

MODELISME
PAGE 25 - ENSEMBLE DE RADIOLOCALISATION

MODELISME
PAGE 38 - BRUITAGE VAPEUR DES TRAINS

MODELISME
PAGE 41 - SYNTHETISEUR FERROVIAIRE

DOMOTIQUE
PAGE 43 - REGULATEUR DE QUALITE D'AIR

RADIO
PAGE 46 - RECEPTEUR 40 METRES AVEC BFO

NOËL
PAGE 51 - BOTTILLON DE PERE NOËL
PAGE 53 - PERE NOËL MUSICAL
PAGE 55 - ANGELOT MUSICAL
PAGE 57 - NŒUD PAPILLON PSYCHEDELIQUE
PAGE 59 - BOUGIE ELECTRONIQUE

BIOELECTRONIQUE
PAGE 61 - GENERATEUR POUR LA IONOPHORESE

RADIO
PAGE 65 - SYSTEME DE RADIODIFFUSION FM BANDE UHF

SECURITE
PAGE 70 - SERRURE A TOUCH MEMORY

DÉCOUVERTE - TECHNIQUE

TELECOMMUNICATIONS
PAGE 30 - LES ONDES ELECTROMAGNETIQUES

LASER
PAGE 33 - OPTIQUES POUR LASER

PIC
PAGE 35 - L'EXEMPLE TOMBE À PIC (4E PARTIE)

INFORMATIQUE
PAGE 74 - QUICKROUTE 4.0 ET TINA

PAGE 78 - LA RÉALISATION DES CIRCUITS IMPRIMÉS PAR L'AMATEUR ÉLECTRONICIEN

SPECIAL EDUCATION
PAGE 83 - L'ÉLECTRONIQUE DIGITALE LES PORTES NOT NAND NOR

PAGE 85 - FICHES RADIOWORKS

BROCANTE ET ELECTRONIQUE
PAGE 89 - COLLECTION RADIO HISTOIRE ET TECHNIQUE

PLUS...

PAGE 6 - LES NOUVEAUTÉS
PAGE 37 - ABONNEMENT
PAGE 82 - ANCIENS NUMÉROS
PAGE 92 - PETITES ANNONCES
PAGE 93 - BOUTIQUE

nouvelle
ELECTRONIQUE
IMPORT EXPORT

Commande par minitel : 3615 IFRANCE*NEMINI

COMMANDEZ PAR TÉLÉPHONE ET RÉGLEZ AVEC VOTRE CARTE BLEUE

IMPORTATEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE DES KITS G.P.E.

MK2265, Kit père Noël parlant, possibilité d'enregistrement pendant 16 secondes, complet **425 F**

MK3020, Kit extension de test pour oscilloscope, complet **595 F**

MK2285, Kit acupuncteur, complet **749 F**

Retrouvez tous nos kits sur notre site : www.nouvelleelectronique.com

ALIMENTATION & CHARGEUR

MK3190	Kit platine alimentation 1,2V à 25V 1 A	65,00 F
MK115A5	Kit platine alimentation double + - 5 volts 1 A	95,00 F
MK115A12	Kit platine alimentation double + - 12 volts 1 A	95,00 F
MK115A15	Kit platine alimentation double + - 15 volts 1 A	95,00 F
MK175A5	Kit platine alimentation 5 volts 1 A	65,00 F
MK175A8	Kit platine alimentation 8 volts 1 A	65,00 F
MK175A12	Kit platine alimentation 12 volts 1 A	65,00 F
MK175A15	Kit platine alimentation 15 volts 1 A	65,00 F
MK600A5	Kit platine alimentation 5 volts 3 A	175,00 F
MK600A12	Kit platine alimentation 12 volts 3 A	175,00 F
MK600A15	Kit platine alimentation 15 volts 3 A	175,00 F
MK2605	Kit platine chargeur accu plomb	149,00 F
MK2105	Kit platine pour auto alimentation sirène	85,00 F
MK2080	Kit protection pour alimentation	149,00 F
MK330	Kit réducteur de tension 12 volts 5 V	60,00 F
MK335	Kit réducteur de tension 12 volts 8 V	60,00 F
MK2930	Kir réducteur de tension PWM	135,00 F
MK2250	Kit régulateur PWM 6 ampères	185,00 F
MK365	Kit régulateur de puissance 1000W	125,00 F
MK3080	Kit testeur de terre 220V, complet	79,00 F

AUDIO / MUSIQUE

MK1435	Kit amplificateur, 2 X 50 Watts avec dissipateurs	525,00 F
MK1435A	Kit alimentation pour amplificateur MK1435, sans transfo	210,00 F
MK3460	Kit amplificateur mono 60 watts à Mosfet	229,00 F
MK3465	Kit amplificateur mono 60 watts pour subwoofer	255,00 F
MK3295	Kit amplificateur stéréo 2X 1,5 W	99,00 F
MK2830	Kit booster HIFI 40 W mono	455,00 F
MK2940	Kit démagnétiseur pour tête magnétique	210,00 F
MK1820	Kit noise gate pour instrument de musique	785,00 F
MK1135	Kit métronome électronique, complet	155,00 F
MK745	Kit micro amplificateur audio de 2 w mono	65,00 F
MK3415	Kit micro directionnel, complet	165,00 F
MK2880	Kit préampli micro avec tonalité	125,00 F
MK3140	Kit processeur audio effet tridimentionnel	295,00 F
MK2010	Kit protection pour enceinte	135,00 F
MK1125	Kit protection enceinte pour ampli MK1435	185,00 F
MK2510	Kit synthétiseur vocale 60 secondes	495,00 F

ALARME / DÉTECTION

MK2825	Kit alarme gaz méthanol GPL, complet	455,00 F
MK1450	Kit alarme pour objet	89,00 F
MK2990	Kit alarme ventilateur CPU, complet	79,00 F
MK2565TX	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, émetteur, complet	155,00 F
MK2565RX	Kit barrière infrarouge, 30 mètres, récepteur, complet	165,00 F
MK2450	Kit centrale d'alarme à signaux canalisés, complet	545,00 F
MK3325	Kit centrale d'alarme pour moto, complet	275,00 F
MK2190	Kit centrale d'alarme pour voiture, complet	165,00 F
MK850	Kit centrale d'alarme ultrason pour voiture	325,00 F
MK2445	Kit radar pour centrale MK 2450, complet	550,00 F
MK3210	Kit sirène deux tons	75,00 F

MESURE

MK1365	Kit altimètre digital LCD max 5000 mètres, complet	795,00 F
MK1725	Kit baromètre digital LCD, complet	765,00 F
MK2570	Kit compteur d'heures, complet	455,00 F
MK2615	Kit compteur geiger muller, complet	1390,00 F
MK3020	Kit extension de test pour oscilloscope, complet	595,00 F
MK1385	Kit générateur de signaux carrés, de 1 Hz à 100 KHz	245,00 F
MK1380	Kit mesureur de champ de 25 à 32 MHz, complet	149,00 F
MK10025	Kit mini sonde logique en CMS	59,00 F
MK385	Kit mini voltmètre à trois chiffres mémoires	305,00 F
MK2140	Kit module thermomètre - 40 à + 150°C	205,00 F
MK3085	Kit testeur de télécommande I.R., complet	149,00 F
MK2395	Kit testeur transistor acoustique	69,00 F
MK3285	Kit thermostat avec indicateur led de 0 à 150°C	60,00 F
MK2480	Kit thermostat pour ventilateur	99,00 F
MK2155	Kit thermostat détection NTC	149,00 F
MK595	Kit voltmètre LCD de 200 mV à 200 Volts	322,00 F

TÉLÉCOMMANDE / SERRURE

MK1200TX	Kit télécommande 1 canal codée	135,00 F
MK1200RX	Kit récepteur télécommande 1 canal codée	249,00 F
MK2350TX	Kit télécommande 1 canal UHF	189,00 F
MK2350RX	Kit récepteur télécommande 1 canal UHF	235,00 F
MK3040TX	Kit télécommande 2 canaux	320,00 F
MK3040RX	Kit récepteur radio commande canaux MK 3410TX	335,00 F
MK3165TX	Kit émetteur télécommande I.R. 3 canaux	135,00 F
MK3165RX	Kit récepteur télécommande 1 canal I.R. pour MK 3165TX	295,00 F
MK3470TX	Téléecommande 4 canaux codée montée	259,00 F
MK3470RX	Kit récepteur 1 Canal pour MK3470TX	235,00 F
MK3495TX	Téléecommande 2 canaux rolling code montée	159,00 F
MK3495RX	Kit récepteur 2 canaux pour MK 3495TX	275,00 F
MK2465	Kit serrure à microprocesseur avec plaque	425,00 F
MK2465CH	Clef seule pour MK2985 et MK2465	89,00 F
MK2985	Kit serrure à microprocesseur à encastrer	415,00 F

RADIO

MK2835	Kit bfo pour récepteur	199,00 F
MK3240	Kit convertisseur réception CB sur autoradio 1 canal	125,00 F
MK290	Kit émetteur FM 88 à 108 Mhz FM, complet	125,00 F
MK1755	Kit émetteur MK0290 220V, complet	155,00 F
MK1605TX	Kit émetteur FM 49,89 MHz à quartz	195,00 F
MK3220	Kit émetteur FM 88 à 108 MHz FM 300 mW	155,00 F
MK3335	Kit émetteur FM LCD de 110 à 170 MHz, 10 mémoires	1095,00 F
MK3340	Kit émetteur FM LCD de 75 à 118 MHz, 10 mémoires	1095,00 F
MK2845	Kit émetteur moniteur ambiance FM	105,00 F
MK10500	Kit micro émetteur espion 94/112 MHz en CMS	95,00 F
MK400	Kit micro récepteur audio FM UHF	205,00 F
MK390	Kit microréceptteur audio UHF, 433,75 pour MK400, 3385	425,00 F
MK3225	Kit préampli 12 dB 12 volts 27 MHz, complet	209,00 F
MK3130	Kit préampli 25 dB 12 volts 120 à 200 MHz	210,00 F
MK3070	Kit préampli 22 dB 12 volts 40 à 100 MHz, complet	195,00 F
MK2110	Kit récepteur FM bande 49,89 MHz	375,00 F
MK1605RX	Kit récepteur FM 49,89 MHz à quartz	325,00 F
MK2160	Kit récepteur FM de 65 à 210 MHz, complet	495,00 F
MK1870	Kit récepteur FM de 116 à 140 MHz, complet	345,00 F
MK1895	Kit récepteur FM de 143 à 146,5 MHz, complet	395,00 F
MK1900	Kit récepteur FM de 156 à 163 MHz, complet	395,00 F
MK3000	Kit récepteur FM LCD de 32 à 200 MHz 10 mémoires	1575,00 F

TÉLÉPHONE

MK2345	Kit amplificateur téléphonique	75,00 F
MK2385	Kit centrale téléphonique 4 voies	125,00 F
MK2595	Kit d'attente téléphonique musicale	85,00 F
MK3385	Kit micro émetteur téléphonique FM UHF	245,00 F
MK3420	Kit moniteur de sonnerie de GSM E-TACKS par led	75,00 F
MK3380	Kit protection pour téléphone	139,00 F
MK1905	Kit répétiteur de sonnerie téléphonique	85,00 F
MK2275	Kit récepteur 4 canaux téléphonique, complet	595,00 F
MK2680	Kit transmetteur téléphonique	795,00 F
MK2340	Kit visualisation d'appel téléphonique par led	59,00 F
MK2390	Module hybride enregistreur téléphonique monté	145,00 F
MK2270	Téléecommande monté DTMF/DSDTMF, pour MK2275	179,00 F

VIDÉO

MK2810	Kit émetteur TV vidéo UHF	165,00 F
MK3255	Emetteur TV vidéo, audio UHF monté	375,00 F
MK1700	Kit ampli pour duplication K7 vidéo et audio	155,00 F
MK3260	Kit convertisseur de fréquence 434 à 50/60 MHz	175,00 F
MK2705	Kit distributeur vidéo 3 pérritels avec amplification	175,00 F
MK32ANT	Antenne 432,9 MHz avec 3 mètres de coax	125,00 F

DIVERS

MK2285	Kit acupuncteur électronique, complet	749,00 F
MK2330	Kit anticalcaire bi fréquence, complet	195,00 F
MK2400	Kit anti stress électronique	85,00 F
MK2145	Kit clôture électrique, sans la bobine HT.	210,00 F
MK2895	Kit détecteur de touche, pour la pêche, complet	120,00 F
MK2975	Kit stroboscope 220V	255,00 F
MK3115	Kit psychedelique 5 voies 5 X 100 W	185,00 F
MK3170	Kit jardinière électronique manque d'eau	85,00 F
MK2170	Kit hygromètre pour contrôleur	125,00 F
MK925	Kit interrupteur crépusculaire	165,00 F
MK1990	Kit interrupteur crépusculaire avec temporisation	199,00 F
MK2740	Kit régulateur lampe halogène basse tension	149,00 F
MK2735	Kit régulateur lampe halogène 220 v	165,00 F
MK3030	Kit générateur de chanson pour enfant	85,00 F
MK3065	Kit générateur d'ions négatif pour voiture	215,00 F
MK2495	Kit timer pour plafonnier de voiture	49,00 F
MK1015	Kit enfant boule psychedelique	79,00 F
MK1020	Kit enfant boule vumètre	99,00 F
MK1025	Kit enfant boule photo sensible	89,00 F

MODULES ÉMETTEUR

PLAI.SW-433	Module booster 433,92 400 mW	195,00 F
TX-SAW	Module émetteur 433 Mhz 50 mW	122,00 F
TX-SAW-BOOST	Module émetteur 433 MHz 400 mW	154,00 F
BC-NB	Module récepteur 433,92 MHz	73,00 F
AC-RX	Module récepteur codée 433,92 MHz	95,00 F
TX-FM-AUDIO	Module récepteur FM audio 433 MHz	235,00 F
US-40-AS	Module émetteur 40 KHz	83,00 F
MAV-VHF-224	Module double modulateur audio/vidéo 224,5 MHz	170,00 F
MCA	Module classe A signaux TV	140,00 F
CT-1	Module générateur music	49,00 F
IL-1	Module pour interface téléphonique	56,00 F
CG-06	Module pour sirène deux tons	52,00 F

BON DE COMMANDE : A renvoyer à : **NOUVELLE ELECTRONIQUE IMPORT-EXPORT**
96 rue Roger Salengro - BP 203 - 34401 Lunel Cedex - **Tél : 04 67 71 10 90 - Fax : 04 67 71 43 28**

NOM : ..... Prénom : .....
Adresse : .....
Code postal : ..... Ville : ..... Votre n° de téléphone : .....
Votre n° client : ..... Votre E-mail : .....

EXEMPLE : KIT alarme ventilateur CPU, complet MK2990 1 79,00 F 79,00 F

DÉSIGNATION ARTICLE	RÉFÉRENCE	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL

JE CHOISIS MON MODE DE PAIEMENT :
❑ Chèque bancaire ou postal (à l'ordre de Nouvelle Electronique Import) ❑ Mandat-lettre
❑ Avec ma carte bancaire Expire le : |_|_|_|_|
Numéro de la carte : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Montant total des articles _____
Participation forfaitaire aux frais de traitement et de port + 50,00 F _____
Versions montées, nous consulter _____
TOTAL A PAYER _____

Tous nos kits sont livrés avec notices en français

Prix exprimés en francs français, sauf erreur typographique

NE 47-12/99

WaveMemory V90/K56 d'Olitec, le 1er modem Internet sans fil !

WaveMemory est le premier modem sans fil qui permet une utilisation en toute liberté, partout dans la maison, jusqu'à 50 mètres de la prise téléphonique.

Sa liaison radio supprime toutes les barrières matérielles : plus de câble contraignant entre le micro-ordinateur et le modem, et plus d'installation matérielle à effectuer !
WaveMemory permet de transmettre les informations dans toutes les pièces de la maison. Dans ces conditions, le choix de l'emplacement de l'ordinateur n'est plus un problème.

Fonctionnement

La transmission radio s'effectue entre les deux modules : la base et le mobile.
- La base doit être branchée à la prise téléphonique.
- Le mobile est à relier à l'ordinateur.

La portée typique entre la base et le mobile est d'environ 50 mètres à l'intérieur d'une structure. Cela vous permet d'avoir votre ordinateur distant de votre prise téléphonique et de franchir planchers et cloisons facilement. (Jusqu'à 7 mobiles en option)

Installation

1. Branchez votre Base WaveMemory à la prise téléphonique
2. Installez ordinateur et mobile là où vous le souhaitez
3. Sans fil, surfez et communiquez immédiatement avec le monde entier
4. 24H/24 ordinateur éteint ! WaveMemory est un véritable fax répondeur

NEWS

Lucent présente un circuit USB à quatre contrôleurs qui quadruple la bande passante totale disponible pour les périphériques connectés à un micro-ordinateur

Lucent Technologies Microelectronics annonce un circuit intégré USB (Universal Serial Bus) regroupant sur une même puce quatre contrôleurs de bus USB 1.1, afin de faire face à la multiplication rapide du nombre de périphériques connectés à chaque micro-ordinateur. Il en résulte un quadruplement de la bande passante USB totale disponible, soit 48 Mbit/s.
Ce nouveau circuit intégré apporte aux fabricants d'ordinateurs et de cartes d'extension une solution économique leur permettant de fournir ne capacité suffisante aux périphériques gros consommateurs de bande passante, tels que les caméras vidéo ou les enceintes USB, sans pour autant pénaliser les performances des autres équipements USB (imprimantes, scanners, modem ou disques externes).
Le circuit USS-344 Quadrabus™ gère 12 Mbits indépendamment sur chaque port, soit une bande passante totale de 48 Mbits/s à la disposition des périphériques USB. Il s'interface directement avec tout bus PCI 32 bits à 33 MHz, fonctionnant sous 3 ou 5 V.
Dan Devine, chef produit USB au sein de Lucent Microelectronics, observe qu'alors que de nombreux micro-ordinateurs possèdent deux ports USB, voire davantage, ces différents ports partagent un seul contrôleur de bus USB à 12 Mbits/s. Or, si ce dernier permet de connecter jusqu'à 127 périphériques, il peut voir l'essentiel de sa bande passante monopolisée par des équipements tels que des caméras de vidéoconférence ou des enceintes USB. Cela a pour effet de ralentir le fonctionnement des imprimantes, scanners, modems ou disques externes. L'USS-344 remédie à ce problème.
Les fabricants d'ordinateurs et de cartes d'extension incorporant le circuit USS-344 Quadrabus à leurs produits bénéficieront d'une voie d'évolution toute tracée vers les capacités USB 2.0 de Lucent.

Biennale du Savoir

du jeudi 27 au dimanche 30 janvier 2000
Palais des Congrès de Lyon (69)

Pour sa deuxième édition, la Biennale du Savoir propose d'établir un panorama d'ensemble des savoirs du monde et des nouvelles technologies de gestion et de transmission de l'information. Rencontre professionnelle unique entre éditeurs, fournisseurs de solutions dans le domaine des NTIC et utilisateurs de documentations et d'informations spécialisées, elle présente également les œuvres et nouveautés technologiques dans le cadre d'ateliers et de stands. Grande fête de la connaissance, elle aborde tous les aspects d'un enjeu déterminant à l'aube du troisième millénaire : la transmission des savoirs dans la future société de l'information. Plus de 250 acteurs du monde de l'information et de l'édition spécialisée seront rassemblés pour présenter leurs produits et leur savoir-faire.

Journées tous publics,
le samedi 29 et le dimanche 30 janvier 2000.

La Biennale du Savoir sera le cadre d'une rencontre unique entre les professionnels, les auteurs et leurs publics, venus approfondir leurs connaissances dans tous les domaines ou découvrir les derniers ouvrages parus et les utilisations des nouvelles technologies d'information et de communication.

Programmateurs : universel, autonome, portable...

TOPMAX

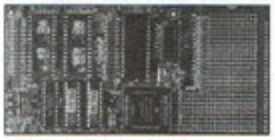
ALL-07C - ALL-11

LEAPER III

Kit de dév. de cartes à puce

Chipi intern et extern

Cartes d'évaluation


CPU Intel / Motorola

Cartes DSP

TMS 320Cx / C5x

Compilateur C Dunfield

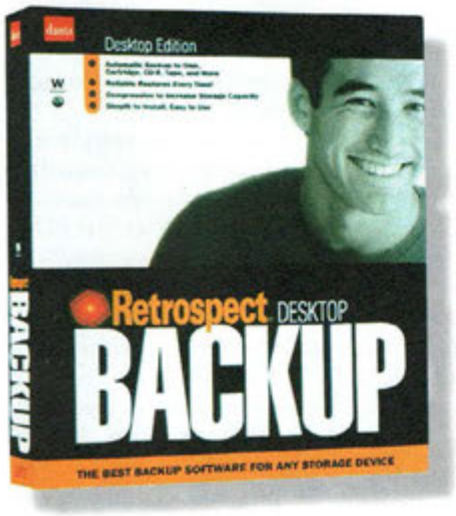
Assembleur - Débogueur
Simulateur pour CPU :
- Intel 80 C51 / 52 / 552 / C196
- Motorola 68HC11 / 12 / 16

Aussi disponibles

- Kit de dév. pour application VHDL
- Emulateur de ROM
- Emulateur de microcontrôleur
- Analyseur logique
- Simulation logique-analogique
- Effaceur UV
- Cartes I/O
- Carte d'application pour Bus I²C
- Carte PC-104

HI TECH TOOLS (H.T.T.)
27, rue Voltaire
72000 LE MANS
Tél. 02 43 28 15 04
Fax 02 43 28 59 61
E-mail : info@hitechtools.com
http://www.hitechtools.com

LES SOLUTIONS DE SAUVEGARDE LACIE LIVRÉES AVEC LE NOUVEAU RETROSPECT NT SERVER



- Nouveau logiciel de sauvegarde pour Windows
- Rapidité d'installation et de sauvegarde
- Restauration parfaite, simplicité d'utilisation
- Livré en standard pour 20 licences clients
- Gère les ordinateurs portables

LaCie propose désormais Retrospect NT Server, version Windows NT du logiciel de backup renommé de Dantz, en association avec les systèmes de sauvegarde LaCie. LaCie démontre ainsi sa confiance en Dantz Corporation, qui a basé cette nouvelle version pour Windows, sur 12 ans d'expérience auprès des utilisateurs Macintosh réputés pour exigences. Depuis sa première version de Retrospect en 1989, Dantz a perfectionné son logiciel, qui est désormais reconnu comme le logiciel de sauvegarde le plus efficace et le plus facile d'utilisation pour les PME.

Retrospect NT Server est disponible dès aujourd'hui auprès des revendeurs agréés LaCie.

Haute disponibilité des serveurs réseaux APC présente Le Redundant Switch

En réponse à la forte demande en systèmes hautement disponibles, American Power Conversion présente le Redundant Switch, une solution de secours redondante qui permet aux entreprises de renforcer leur alimentation électrique et d'assurer ainsi un fonctionnement sans faille de leurs systèmes.

• Le Redundant Switch permet de rendre redondants l'un de l'autre, deux onduleurs Smart-UPS d'APC de même puissance, pour l'alimentation électrique d'un serveur dans les environnements Microsoft Windows NT, Microsoft Cluster Server sous Windows NT, Novell NetWare et Sun Solaris.

• Ces deux onduleurs pouvant être branchés sur deux circuits électriques différents, le Redundant Switch contrôle la qualité de l'alimentation délivrée par chacun d'eux.

• Lors d'une perturbation électrique (coupure de courant, surtension), si la source primaire devient défaillante (panne interne), le Redundant Switch passe automatiquement sur l'autre onduleur pour alimenter la charge critique. Cette technique permet d'obtenir une tolérance de panne en toute simplicité.

La Redundant Switch permet aussi aux administrateurs réseaux d sortir l'un ou l'autre des onduleurs du circuit d'alimentation sans avoir à clôturer l'application protégée (by-pass).

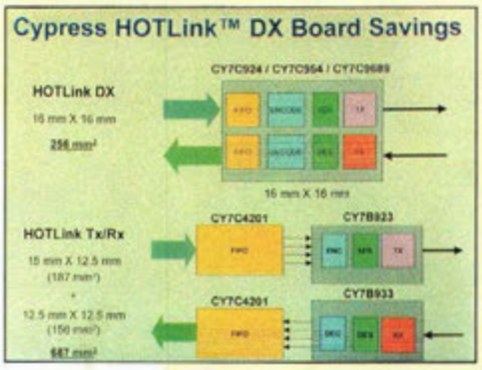
• Le Redundant Switch communique également le statut de l'onduleur et les messages d'alerte au logiciel de gestion PowerChute®plus, qui prévient le service informatique de la détection d'un problème et de l'activation proactive de l'onduleur redondant. Il s'agit d'un niveau de protection supplémentaire qui assure la protection du serveur par une configuration miroir de l'onduleur et étend la redondance à la protection de l'alimentation électrique pour les installations critiques.

• Compact, le Redundant Switch n'occupe qu'une unité de rack.

Cypress lance de nouveaux émetteurs/récepteurs intégrés HOTLink™

Destinés aux applications série point-à-point, ces émetteurs/récepteurs CMOS avec FIFO intégrée offrent encombrement et consommation réduits.

Cypress Semiconductor enrichit sa famille d'émetteurs/récepteurs série point à point intégrés HOTLink™ avec plusieurs nouvelles solutions mono-circuit permettant des débits de données de 50 à 200 Mbits/s (5 à 20 Mo/seconde). Baptisés HOTLink TX/RX, ces nouveaux circuits permettent une réduction sensible de l'encombrement, du coût et de la consommation, par rapport aux solutions traditionnelles à quatre circuits.



Le CY7C924DX, destiné aux applications ESCOM et point à point propriétaires, intègre une logique supplémentaire pour faciliter l'utilisation et accroître la performance du système.

Le CY7C954DX est une extension UTOPIA destinée aux applications ATM. Il utilise des blocs fonctionnels similaires au circuit CY7C924DX, mais y ajoute une interface conforme aux normes UTOPIA I et II pour accroître la souplesse de conception et réduire le délai de mise sur le marché.

Le CY7C9689DX, lancé récemment par Cypress, est un émetteur/récepteur faible consommation compatible avec le jeu de circuits TXIchip™, fabriqués par AMD.

Caractéristiques techniques

• 256 octets de mémoire FIFO sur les canaux d'émission et de réception,

• Compatibilité avec les médias standards (fibre optique, paire torsadée et câble coaxial),

• Circuit CY7C9689DX : support des normes d'interface 4B/5B et 5B/6B TAXIchip et FDDI,

• Synchronisation d'horloge à boucle à verrouillage de phase (PLL) qui élimine le recours à des condensateurs et résistances externes,

• Auto-test intégré pour faciliter les diagnostics de boucles et d'intégrité de liaison.

Les circuits HOTLink DX sont proposés en boîtiers TQFP 100 broches.

ON Semiconductor lance un nouveau MOSFET P-CHANNEL à très faible Rds(on)

Ce circuit innovant accroît la durée de vie des batteries pour équipements mobiles

ON Semiconductor lance le MMDF4207, qui offre une technologie de pointe et rapproche les performances p-channel Rds(on) des performances n-channel. Le MMDF4207, un circuit dual MOSFET en boîtier SO-8, vient enrichir la gamme MOSFET p-channel de ON Semiconductor.

On Semiconductor a récemment lancé le MMSF4205 un circuit single MOSFET p-channel en boîtier SO-8. Le MMDF4207 et le MMSF4205 offrent une des plus faibles valeurs Rds(on) p-channel du marché. La faible valeur du Rds(on) accroît l'efficacité ce qui permet d'augmenter l'autonomie des batteries des produits portables.

Le MMDF4207 appartient à une famille de composants MiniMOS™, spécialement conçue pour une utilisation des applications faible tension pour lesquelles la gestion de la puissance est essentielle. Ce circuit MOSFET est capable de gérer l'élément d'amplification de puissance (PA) dans les téléphones cellulaires. Ses applications typiques incluent les interrupteurs de charge de batteries, les convertisseurs DC-DC, les régulateurs linéaires, et les régulateurs à faible tension déchet (LDO). Le MMDF4207 offre des fonctionnalités de gestion de puissance pour les caméscopes, les appareils photo numériques et les téléphones cellulaires. En outre, le MMDF4207 est idéal pour la régulation de diverses tensions dans cartes mères et les équipements informatiques où plusieurs niveaux logiques peuvent être requis.

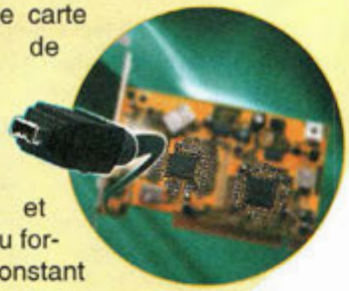
Avantages du circuit MOSFET p-channel MMDF4207 :

- **Avantages de la communication high side.**
- **Comportement en commutation et tenue en avalanche optimisés.**
- **Encombrement réduit grâce au boîtier SO-8.**

Rollmaster entre dans le monde du montage virtuel et du DV grâce à deux ensembles de montage vidéo sur PC qui permettent un montage d'une grande facilité en quelques minutes.

•La **MJ-600** est une carte PCI Plug n' Play dotée de connexions composite et Y/C. .Compression MJPEG personnalisable jusqu'à 3:1 et un taux de transfert jusqu'à 5 Mo par seconde. Elle est fournie avec le logiciel de montage sur PC Ulead VideoStudio 3.0.

• La **DSE-100** est une carte d'acquisition dotée de connexions DV pour ceux qui dispose d'un caméscope DV Sony, JVC, Vanon, Panasonic et Sharp. Compression au format DV-5:1 et débit constant de 3,6 Mo par seconde. Elle est fournie avec le logiciel de montage sur PC Ulead VideoStudio 3.0 DV.



Lattice propose la première famille de circuits logiques programmables ISP™ haute densité alimentés sous 2,5 V

Lattice Semiconductor annonce la disponibilité de la famille ispLSI® 2000VL, première famille de circuits logiques programmables complexes (CPLD) disponibles sur le marché. Cette nouvelle famille comprend le plus grand nombre de circuits logiques faible tension ISP™ comptant de 32 à 192 macrocellules.

S'appuyant sur l'architecture avancée des circuits logiques programmables complexes SuperFAST™ de Lattice, ces nouveaux circuits offrent des temps de propagation logiques broche à broche compris entre 5 et 6 ns, ainsi que des fréquences de fonctionnement comprises entre 180 et 150 MHz, avec à la clé une économie d'énergie d'au moins 50 %. La famille ispLSI 2000VL se compose de cinq circuits disponibles en densité de 32, 64, 96, 128 et 192 macrocellules avec des entrées/sorties d'usage général comptant de 32 à 128 broches.

Les références ispLSI 2192VL et ispLSI 2128VL affichent un temps de propagation (Tdp) de 6 ns broche à broche et d'une fréquence d'horloge maximale (Fmax) de 150 MHz Les références ispLSI 2064VL et ispLSI 2096VL affichent pour leur part un temps de propagation de 5,5 ns pour une fréquence Fmax de 165 MHz.

Enfin, la référence ispLSI 2032VL affiche un temps de propagation Tdp de 5 ns pour une fréquence Fmax de 180 MHz.

Alimentés sous une tension de cœur logique de 2,5 V et délivrant une tension de sortie de 2,5 V, les produits de la famille ispLSI 2000VI disposent de broches d'entrée et d'entrée/sortie acceptant une tension de 3,3 V, ce qui facilite le passage de 3,3 à 2,5 V.

Les circuits de la famille ispLSI 2000VL sont disponibles en boîtier comptant de 44 à 128 broches : PLCC, TQFP, PQFP et BGA.

La nouvelle famille de circuits logiques programmables ispLSI 2000VL de Lattice bénéficie d'une grande bibliothèque d'outils de conception comprenant les systèmes ispEXPERT™ dernièrement annoncés par la société. Ces systèmes sont disponibles sur plates-formes PC et stations de travail et supportent l'implémentation de projets logiques dans les principaux environnements de conception électronique.

NEWS NEWS

SONY et PALM Computing collaborent au développement d'une nouvelle génération de la plate-forme Palm Computing

Palm Computing, Inc. (filiale de 3Com) et Sony Corporation, annoncent un accord de partenariat dans le but d'élargir les fonctionnalités de la plate-forme Palm Computing®. Cette coopération aboutira à la création d'une plate-forme de nouvelle génération, encore plus puissante, destinée aux produits électroniques de poche grand public dotés de fonctions audio et vidéo. Selon les termes de cet accord, Sony utilisera sous licence le système d'exploitation Palm OS et Palm intégrera le Memory Stick, technologie de stockage et d'échange de données de Sony, à la plate-forme Palm Computing.

Sony envisage d'intégrer la plate-forme Palm Computing dans une nouvelle ligne de produits électroniques de poche qui ne serait pas limitée aux organisateurs de poche, mais devrait inclure des produits grand public associant des fonctions audio, vidéo et informatiques ainsi que la téléphonie mobile.

En outre, Palm Computing et Sony ont signé un accord portant sur le développement conjoint d'une future version du système d'exploitation Palm OS qui devrait non seulement intégrer la technologie Memory Stick, mais également un certain nombre d'autres technologies audio et vidéo de Sony. Cette nouvelle version du système d'exploitation Palm OS permettrait de développer une nouvelle génération de produits d'électronique grand public mobiles sur la plate-forme Palm Computing, dont la licence pourra être concédée à des entreprises tierces.

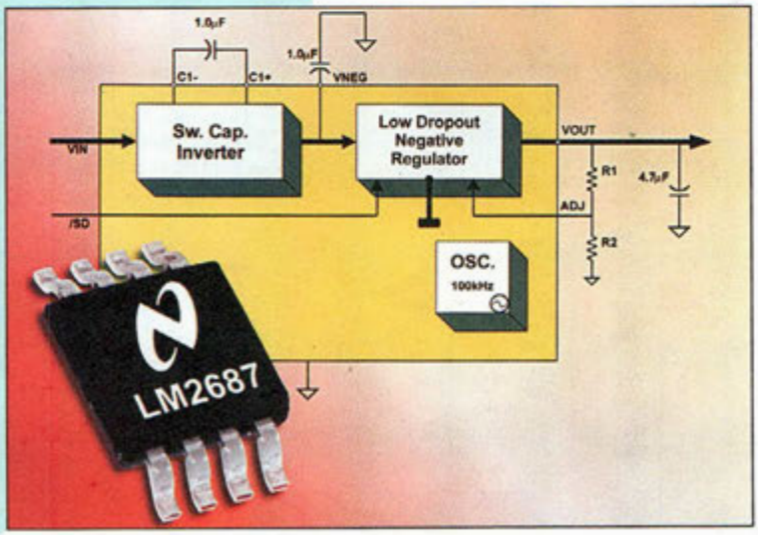
National Semiconductor annonce une source d'alimentation complète pour la commande des amplis de puissance à FET GaAS

Avec seulement 1mV d'ondulation résiduelle, le LM2687 génère une tension négative régulée à très faible bruit pour les téléphones cellulaires

Les téléphones cellulaires utilisent de plus en plus les FET GaAs (Transistors à effet champ en arséniure de gallium) dans les amplis de puissance. La tension de polarisation négative sert à commander la puissance de sortie et toute perturbation sur cette tension se répercute sur le signal de sortie qui risque alors d ne plus être conforme aux standards de qualité de la téléphonie cellulaire. C'est pour répondre à une large demande que National Semiconductor a conçu le LM2687, un régulateur inverseur de tension à capacités commutées, qui fournit une tension négative à très faible bruit.

Le LM2687 génère une tension régulée de -1,5 V à -4,5 V à partir d'une tension comprise entre +2,7 V et 5,5 V. Il peut fournir jusqu'à 10 mA avec seulement 1mV d'ondulation résiduelle, soit une valeur bien inférieure au seuil à partir duquel apparaît une distorsion du signal de sortie. En outre, ce régulateur a un temps de démarrage inférieur à 1 msec qui lui permet d'être utilisé dans des protocoles de communication TDMA tels que GSM et PDC.

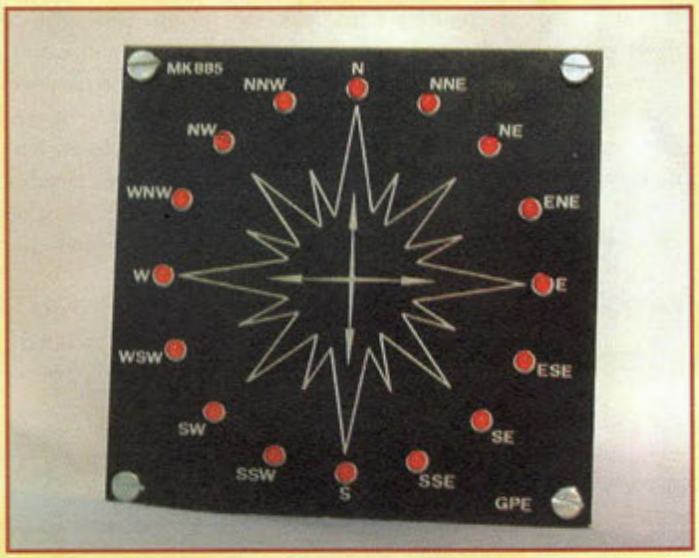
Le LM2687 est une solution monolithique très compacte proposée en boîtier miniature MSOP à 8 broches.



GIROUETTE DIGITALE

Va où le vent te mène !

Ce premier montage inaugure une rubrique qui sera désormais régulièrement alimentée par des réalisations évoluées permettant à tout un chacun de composer une station météorologique complète performante et moderne. Comme premier élément de cette station nous avons choisi de vous présenter une girouette électronique dotée d'un microcontrôleur qui lui confère une fiabilité optimale et une bonne précision.



En matière de prévisions météorologiques, la connaissance de la direction du vent est d'une importance fondamentale. En effet, ce paramètre indique l'arrivée d'une dépression ou au contraire d'une haute pression et annonce en tous cas un changement soudain de temps par rapport à certaines données initiales.

L'une des règles fondamentales pour la météorologie de proximité édicte que lorsque le temps est installé au beau, le vent souffle toujours dans la direction opposée à celle où se trouve le soleil. Pour la côte atlantique par exemple, le lever du soleil s'accompagne d'une brise de mer qui doit laisser sa place à un vent de terre au coucher du soleil. Tout au long de la journée, de l'aube au crépuscule, la direction du vent doit donc varier d'Ouest en Est de 180 degrés.

Dans nombre de régions, les observateurs attentifs savent déterminer avec une bonne

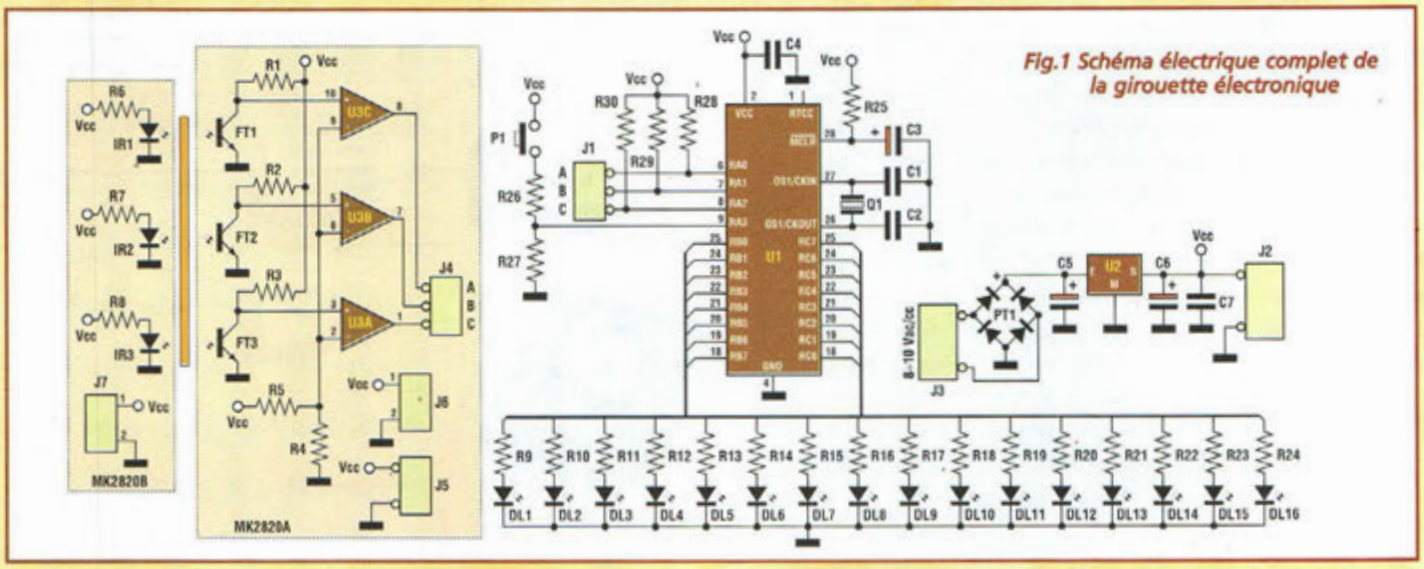


Fig.1 Schéma électrique complet de la girouette électronique

approximation les tendances météorologiques en fonction de la direction des vents et peuvent s'avancer à pronostiquer la météo pour les heures à suivre sans vraiment se tromper.

Ces constatations sont valables non seulement sur les régions côtières, mais également en zones plus accidentées où les gens du cru livrent avec une bonne fiabilité une prévision météo simplement en regardant d'où vient le vent.

A cet effet, la girouette digitale MK2820 permet de connaître instantanément et précisément la direction dans laquelle souffle le vent sans mettre le nez dehors, grâce à un circuit d'affichage réalisé à l'effigie de la rose des vents dont les 16 LED sont commandées par un microprocesseur qui obtient ses informations d'un encodeur de position à 16 points placé à l'extérieur.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique reproduit en fig.1 peut à première vue sembler complexe mais se trouve grandement simplifié par l'identification de quatre sous-ensembles principaux. Il se compose de quatre modules réalisés sur trois circuits imprimés :

L'affichage et l'alimentation prennent place sur la platine MK2820 alors que les deux autres platines MK2820A et MK2820B reçoivent les éléments nécessaires au capteur de position.

Le schéma électrique comprend deux circuits séparés, encodeur de position et platine de visualisation, reliés entre eux par un câble à cinq fils.

Compte tenu du coût exorbitant des transducteurs de type industriel, nous avons opté pour la réalisation d'un dispositif utilisant un disque encodé à seize positions, trois LED à infrarouge (platine MK2820B) et trois phototransistors (MK2820A) capables de réagir à la présence d'un trou sur la surface du disque métallique codeur.

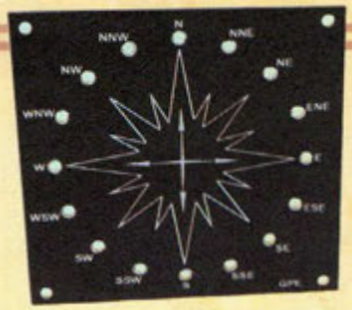
Le fonctionnement de l'encodeur est très simple. Les LED IR1, IR2 et IR3 émettent continuellement un faisceau de lumière infrarouge. Chaque fois qu'un trou du disque laisse passer le rayon de lumière, chaque phototransistor associé à une LED se polarise en ramenant à la masse l'entrée non inverseuse de l'ampli opérationnel, ce qui a pour effet de porter la sortie à l'état bas.

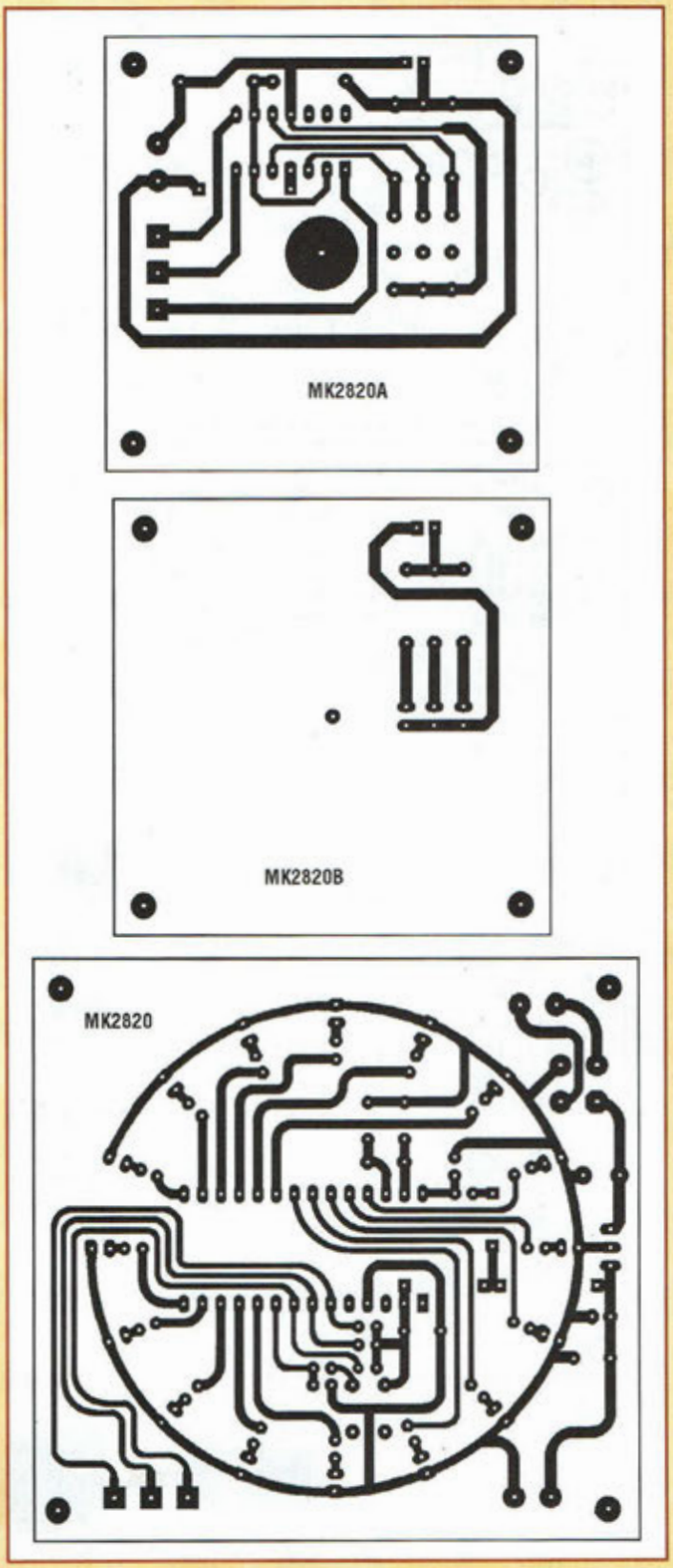
Bien que le phototransistor soit capable de fournir un niveau logique correct en sortie, un ampli opérationnel configuré comme comparateur est ajouté pour éliminer d'éventuelles incertitudes et pour disposer d'un signal amplifié en courant compte tenu de la forte probabilité que les deux platines soient éloignées l'une de l'autre, la limite devant toutefois se situer à 30 m environ.

Intéressons nous maintenant à la solution retenue pour effectuer la reconnaissance des seize positions différentes avec seulement trois bits de codage repérés sur les connecteurs J4 et J1 par les lignes A, B, C..

Ceci est possible par l'emploi d'un microcontrôleur comme décodeur et par l'adoption de quelques astuces dans le codage sur le disque.

Le disque comprend trois séquences binaires qui se succèdent alternativement cinq fois, plus un trou de synchronisation. Tous les trous de codage réalisés sur le disque ont un diamètre de 0,8 mm, sauf ceux de la couronne extérieu-





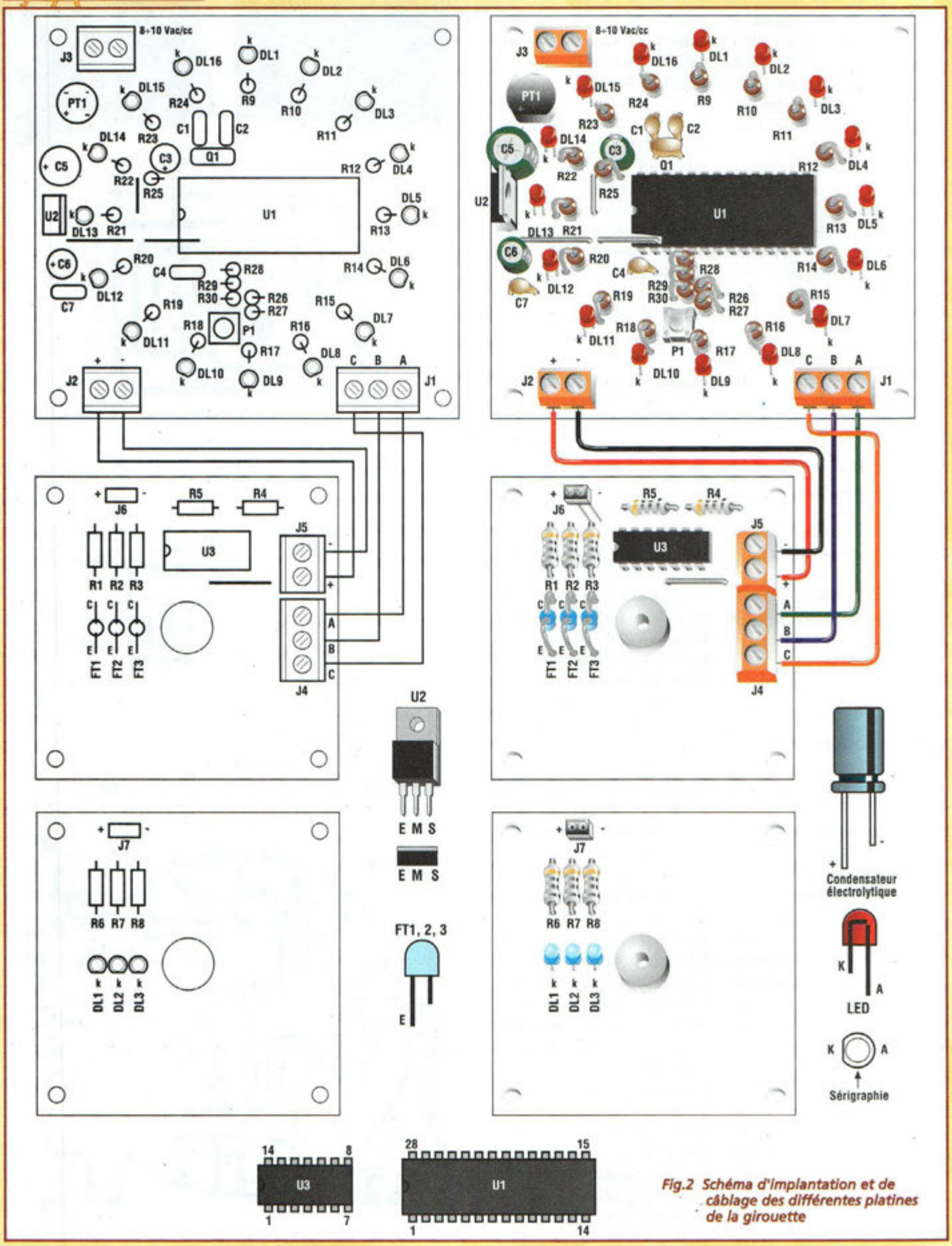


Fig.2 Schéma d'implantation et de câblage des différentes platines de la girouette

re dont le diamètre est de 0,5 mm. Cette couronne extérieure comporte un trou en correspondance de chacune des 16 positions. En plus de participer activement à la formation du codage, ce système prévient le microprocesseur qu'un code complet et valide est disponible en sortie de l'encodeur. Ainsi la lecture correcte de tous les trous est assurée puisque les autres perforations du disque sont d'un diamètre supérieur.

Le fonctionnement diffère légèrement des habituels encodeurs, qui émettent en sortie un code binaire différent pour chaque position, par l'adoption d'un système de comptage de positions dont la cohérence est maintenue par le microprocesseur qui vérifie la validité du codage.

Le schéma électrique se trouve également complété de la partie alimentation et visualisation.

Les fonctions de décodage et de visualisation de la direction du vent sont développées par le microprocesseur, un PIC16C55. A chacun des seize codes émis par le capteur de position correspond l'une des 16 LED de sortie.

Le poussoir P1 sert pour accéder à une routine particulière du programme implanté dans le microprocesseur qui permet de contrôler la succession correcte des codes en phase d'essais et de réglage.

La partie alimentation se compose du régulateur 7805, d'un pont de diodes PT1 et de trois condensateurs de filtrage C5, C6, C7.

Le circuit est alimenté à l'aide d'une tension alternative de 8-10 V alternatif ou une tension continue de 12-14 V.

Lorsque le montage est alimenté par un transformateur, ce dernier doit avoir une puissance de 6VA. Soumis à une tension continue, il convient de disposer d'une source capable de fournir au moins 100 mA, la consommation maximum avoisinant 60 mA.

REALISATION PRATIQUE ET UTILISATION

Le schéma d'assemblage des trois platines est reproduit en fig.2.

Leurs montages ne présentent pas de difficultés particulières. Utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (1 mm maxi) comportant une âme désoxydante.

Monter les deux platines de l'encodeur MK2820A et MK2820B. Avec une queue de résistance, effectuer l'unique strap présent sur la platine MK2820A placé à coté du circuit intégré, repéré par un trait continu sur la sérigraphie.

Implanter ensuite tous les composants en commençant par les plus petits (résistances, diodes, supports etc...) pour continuer par les plus encombrants (condensateurs, borniers, LED etc...)

La platine MK2820A prévoit les trous pour les phototransistors, pour l'axe en nylon sur lequel tourne la girouette et les 4 trous de fixation assurant la superposition exacte de la platine MK2820B. Ainsi l'alignement entre phototransistors et diodes émettrices est-il parfait.

Lors du montage du MK2820A, engager les phototransistors à la même profondeur dans le trou (voir fig.3 dessins 4 et 5). En ce qui concerne la platine MK2820B positionner les LED à infrarouge à la même hauteur (voir fig.3) et les protéger avec un morceau de gaine thermo-rétractable. A cet effet, tailler trois longueurs de 10 mm et coiffer les trois LED jusqu'à toucher la surface du circuit imprimé. Chauffer ensuite avec une source d'air chaud (sèche-cheveux ou briquet) jusqu'au rétrécissement partiel du tube comme le détaille la fig.3, dessins 1, 2 et 3).

Contrôler que les LED soient parfaitement perpendiculaires au circuit imprimé et parfaire leur alignement. Ainsi le rayonnement latéral de lumière n'influence pas les phototransistors voisins.

Le coté cuivre de la platine MK2820A se trouve face au disque codeur. Pour cette raison ses soudures doivent être parfaites et les pattes des composants doivent être coupées au plus court après soudure de façon à ne pas entraver le mouvement du disque codeur.

Une méthode infaillible pour égaliser le niveau des soudures consiste à poser une feuille de papier de verre sur

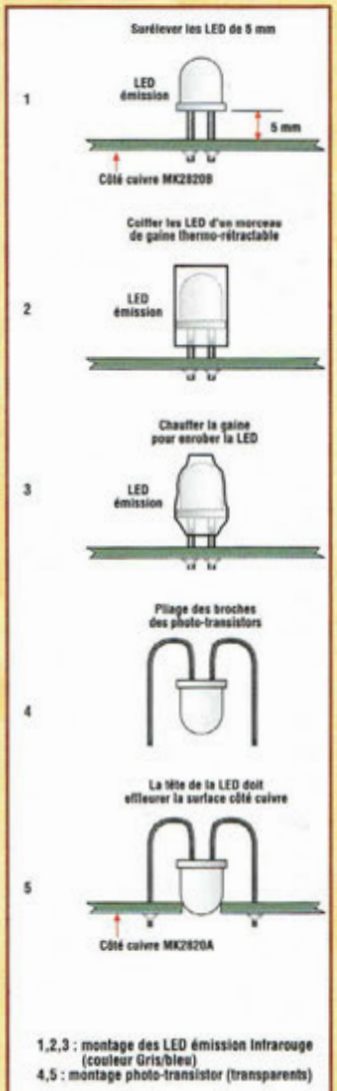


Fig.3 Détail d'assemblage des éléments optoélectroniques.

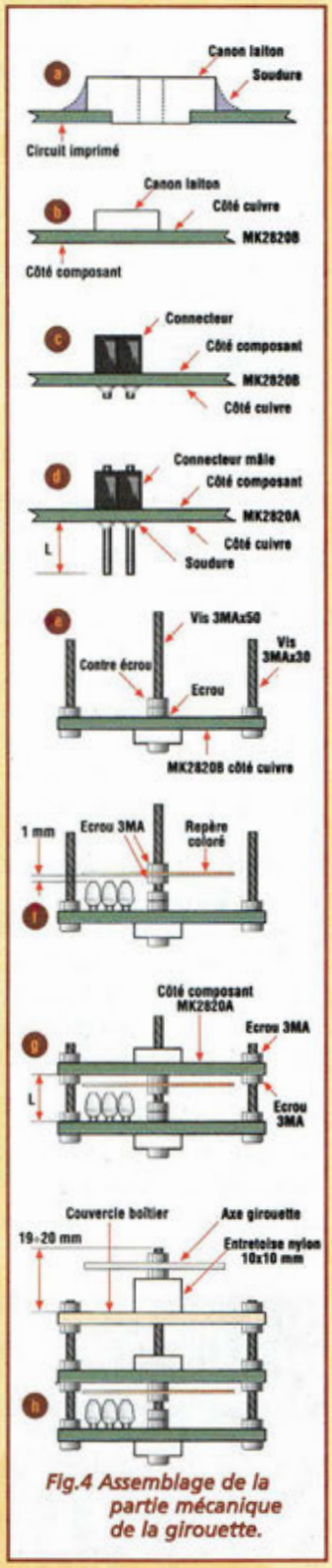


Fig.4 Assemblage de la partie mécanique de la girouette.

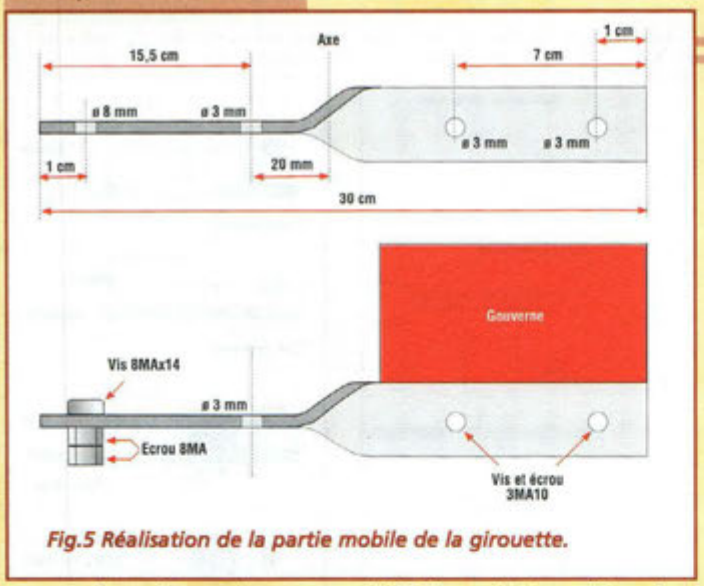


Fig.5 Réalisation de la partie mobile de la girouette.

une surface plane et à poncer avec un mouvement rotatif la platine jusqu'à atteindre une hauteur des soudures d'environ 1 mm.

Attention à ne pas abîmer la tête des phototransistors ni le vernis épargne soudure qui protège les pistes de cuivre du circuit imprimé. La couleur foncée de ce vernis évite la diffusion latérale de la lumière infrarouge.

Effectuer ensuite l'assemblage mécanique de l'encodeur, en suivant scrupuleusement les schémas et instructions mécaniques fournies avec le montage.

Loger l'ensemble dans un boîtier spécial étanche (GEWISS mod. GW44204) vu que l'encodeur ne peut fonctionner en présence de lumière même de faible intensité et qu'il est destiné à être exposé aux intempéries.

Avant de fixer l'encodeur au boîtier, réaliser les liaisons électriques avec un câble à 5 fils. Pour éviter des erreurs durant le raccordement de l'encodeur à la platine de visualisation, il convient de noter les couleurs des fils et leur affectation. La longueur maxi du câble est de 30 mètres.

Passer ensuite à l'assemblage de la platine de visualisation MK2820.

Avec des queues de résistances, réaliser tout d'abord les trois straps matérialisés par des traits continus sur la sérigraphie.

Monter les 16 LED côté cuivre et les positionner à la même hauteur.

Terminer les liaisons électriques entre la girouette et l'ensemble principal.

Mettre le montage sous tension. La LED qui indique le Nord commence alors à clignoter avec une fréquence de 1 Hz. Cet affichage indique que l'encodeur n'a pas encore transmis l'impulsion de synchronisation, impulsion qui doit coïncider avec l'indication du Nord sur la partie mobile de la girouette. Cette condition se vérifie à chaque retrait de l'alimentation au montage.

Tourner la girouette jusqu'à ce que la LED cesse de clignoter.

Après quelques instants d'interruption de l'alimentation, la LED indiquant le Nord commence de nouveau à clignoter, appuyer alors sur P1.

Le microprocesseur visualise directement via les trois premières LED les codes transmis par l'encodeur.

Chaque LED indique la position sur l'une des 3 couronnes de trous. Ainsi, la première LED (nord) est le miroir de la couronne externe, la seconde LED (nord, nord-est) visualise l'état de la couronne suivante, la troisième (nord-est) indique la position de la couronne interne.

Tourner l'axe de l'encodeur jusqu'à trouver l'unique code qui provoque l'allumage de la première LED. Maintenir l'axe de l'encodeur fermement et avec une boussole, amener le bras de la girouette dans la même position que l'aiguille. Maintenir fermement l'axe de l'encodeur pendant le serrage des vis de fixation. Contrôler qu'avec la girouette dans la même position que l'aiguille de la boussole, la LED Nord s'allume bien.

Pour l'utilisation quotidienne et la formulation des pronostics, remettez-vous en aux anciens, à votre grenouille préférée ou essayez tout simplement au fur et à mesure de vos constatations de rapprocher les grandes tendances météo de vos propres observations.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2820 comprenant tous les composants, les circuits imprimés, la façade percée et sérigraphiée, le bras de support avec la flèche et le boîtier étanche aux environs de **545,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS MK2820

R9 à R24 = 220 ohms
R25 = 22 Kohms
R26 = 220 ohms
R27 = 10 Kohms
R28 = 22 Kohms
R29 = 22 Kohms
R30 = 22 Kohms
C1 = 33 pF céramique
C2 = 33 pF céramique
C3 = 1 µF elec.
C4 = 100 nF multicouche
C5 = 220 µF elec.
C6 = 47 µF elec.
C7 = 100 nF multicouche
Q1 = 3.58 MHz résonateur céramique
P1 = poussoir TS6
DL1 à DL16 = LED rouge 3 mm
U1 = PIC16C55xt programmé pour MK2820
U2 = 7805
PT1 = pont de diodes 1A50V
J1 = bornier 3 plots
J2 = bornier 2 plots
J3 = bornier 2 plots

LISTE DES COMPOSANTS MK2820/A

R1 = 82 Kohms
R2 = 100 Kohms
R3 = 100 Kohms
R4 = 100 Kohms
R5 = 56 Kohms
FT1 = L932P3C
FT2 = L932P3C
FT3 = L932P3C
U3 = LM324
J6 = connecteur mâle 2 plots
J5 = bornier 2 plots
J4 = bornier 3 plots

LISTE DES COMPOSANTS MK2820/B

R6 = 330 ohms
R7 = 330 ohms
R8 = 330 ohms
IR1 = L934F3BT LED infrarouge
IR2 = L934F3BT LED infrarouge
IR3 = L934F3BT LED infrarouge
J7 = connecteur femelle 2 plots

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39
SUR INTERNET http://www.arquie.fr/
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

EXTRAIT DES PROMOTIONS ACTUELLES

Insoleuse KF (livrée à monter)
D i m utile: 160X260mm. Comprend: la valise-chassis, 4 tubes 8 w, ballasts, douilles, inter et cordon. Poids : 3,3 Kg

Livré avec Quickroute 4 logiciel de CAO

Graveuse double face
Comprend: la cuve(1,5 L), le chauffage (150W) thermostaté, le générateur d' air, tuyau , pinces à circuit imprimé, 2 pieds supports. Dim utile: 160x250mm. (200x250, sans la résistance)

Prix catalogue

N° 11690	Graveuse verticale KF	275,00
N° 11694	Insoleuse 4 tubes KF	499,00
N° 13020	Quickroute version démo	50,00

PROMOTION L'ensemble 824,00 **760,00 F**

Quickroute 4.0 Logiciel de C.A.O. EN FRANÇAIS.Création de shémas, simulation, saisie, autoroutage. Prise en main facile. Enfin un logiciel de CAO à la portée de l'amateur et des PME. Version démo 100% opérationnelle limitée à 40 broches.

N°13021 Quickroute 4 twenty 300b 1200.00 | N° 13024 Quickroute 4 twenty 800b 1995.00

EXTRAIT DES PROMOTIONS ACTUELLES

		Prix Unit	PROMOTION	
N°8571	Epoxy 1F 200x300 prés. 16/10	48.50 F	Les 3	120.00F
N°8560	Epoxy 1F 100X160 prés. 16/10	14.00 F	Les 3	40.50F
N°1922	Borniers 2 plots. Pas de 5 mm	1.90 F	Les 10	13.00F
N°1923	Borniers 3 plots. Pas de 5 mm	2.90 F	Les 10	23.00F
N°2820	Condensateur LCC 100nF 63V	1.00 F	Les 10	16.00F
N°1640	Barette HE14 2x40 droit. 2.54	5.30 F	Les 10	39.00F
N°1800	Inter inverseur 1 pole 3A/250V	3.60 F	Les 10	24.00F
N°1800	Inter inverseur bipol. 3A/250V	6.00 F	Les 10	37.00F
N°5506	Relais DIL 2RT 6V 1.2A 67Ω	16.40 F	Les 3	42.00F
N°5512	Relais DIL 2RT 12V 1.2A 270Ω	16.40 F	Les 3	42.00F
N°5506	Relais Typ.40 1RT 12V 10A 200Ω	19.00 F	Les 3	44.00F
N°1032	Barette TULIPE 32 Pts sécable	6.10 F	Les 10	39.00F
N°50109	SUB D droit mâle 9b	3.40 F	Les 10	26.00F
N°50125	SUB D droit mâle 25b	3.90 F	Les 10	29.00F
N°50209	SUB D droit femelle 9b	3.50 F	Les 10	26.00F
N°50225	SUB D droit femelle 25b	3.80 F	Les 10	29.00F
N°51009	SUB D capot plastique 9b	3.40 F	Les 10	26.00F
N°51025	SUB D capot plastique 25b	3.90 F	Les 10	29.00F

BASIC STAMP
N°1032 Stater Kit Stampl pour BS1 ... 1224.00F **1099.00 F**
Le STATER KIT 1 comprend : Le manuel BASIC STAMP I / STAMP II, un cordon parallèle, un BS I, un circuit imprimé BS I, le logiciel PARALLAX éditeur de texte.
N°8682 Module BASIC Stamp II . BS2-SX ..... **549.00 F**

Microcontroleurs

N° 22508 PIC12C508A ... 15.00

x10, x25, x60 ... ☎

N° 68111	68HC11F1FN	83.60
N° 68112	MC68HC11E1FN PLCC52	76.00
N° 68111	MC68HC11A1FN PLCC52	69.00
N° 71654	PIC16C54 RC/P	29.00
N° 71656	PIC16C56 XT/P	45.00
N° 71657	PIC16C57 XT/P	60.00
N° 71671	PIC16C71 04/P	54.00
N° 71674	PIC16C71 04/P	80.00
N° 71684	PIC16F84 04/P	49.00
N° 81654	PIC16C54/JW	105.00
N° 81656	PIC16C56/JW	143.00
N° 81657	PIC16C57/JW	162.00
N° 81671	PIC16C71/JW	144.00
N° 81674	PIC16C71/JW	195.00
N° 6225	ST62E25F1/HWD	190.00
N° 6220	ST62E20F1/HWD	194.00
N° 6230	ST62E30BF1	275.00
N° 6320	ST62T20B6/HWD	66.50
N° 6325	ST62T25B6/HWD	72.00
N° 6330	ST62T30B6	75.00

Modules "AUREL"

N° 5413	TX-FM Audio émetteur	99.00
N° 5415	RX-FM Audio récepteur	195.00
N° 5425	TX433AWS-Z émetteur	59.00
N° 5428	RX290A-433 récepteur	57.00
N° 5224	MAV-VHF224 (Video)	170.00
N° 5740	US40-AS (ultra-son)	54.00

Modules "MIPOT"

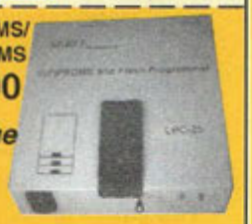
N° 5343	Emet.stand. AMTX128	149.00
N° 5347	Récepteur AMRXSTD	65.00
N° 5348	Emet. miniature TX433	69.00
N° 5344	Emet. AMTXACC128	199.00
N° 5346	Récep. AM Sup.H. SH58	252.00
N° 5340	Antenne flexible	77.00

Galvanomètre LCD 2000 Pts 58.00 F
Les 2 90.00 F

ROMMASTER II Programmateur universel. Connection sur le port parrallèle d'un PC. Logiciel sous DOS avec menus déroulants, fenêtres et boites de dialogues, gestion de la souris. Editeur de texte, modification possible des fichiers JEDEC, HEX et vecteurs de tests.
Macros pour les taches répétitives. Livré avec alimentation 9V 2A. Support 32b ZIF. Programme plus de 840 composants: *EPROMS / EEPROMS / FLASH EPROMS:* 10C, 11C, 12C, 14C, 15C, 17, 20C, 22C, 24, 24C, 24LC, 25,27, 27C, 27CP, 27CX, 27H, 27L, 27P, 27S, 28, 28C, 28EE, 28F, 28HC, 28LV, 28PC, 28SF, 29C, 29EE, 29F, 29LE, 46, 48, 48F, 52, 54, 55, 57C, 58C, 59C, 68, 7C, 85C, 87C, 93C, 93CS, 93LS, 97, 98. *PLD:* 5A, 5C, 85C, ATF, CPL, CY, EP, GAL, PALCE, PEEL, PL, PLC, PLS. *MICROCONTROLEURS:* AT92C, PIC12C, PIC16C, PIC16F, Z86E. *TESTE ET INDENTIFIE* plus de 260 composants : DRAM / SRAM. TTL 74xxx. CMOS 40xx, 45xx

Documentation détaillée sur demande
N°13031 Programmateur ROMMASTER II **2850.00 F**

LPC-2b PROGRAMMATEUR D'EPROMS/EEPROMS/ Flash EPROMS
En externe sur le port parallèle d'un PC (détection automatique). Tension de prog. 5V,12V, 12.5V, 21V,25V. Livré avec cable, alimentation, logiciel et doc en français
1780.00
8 autres modèles dans le catalogue



MINI PROGRAMMATEUR DE PIC
(12C508, 16F84, 24C16...) sur port série de PC. Avec logiciel, cable série,et mode d'emploi. Livré monté. PIC -01: **390.00**

C.Mos.

4001 B	2.00
4002 B	2.00
4007 B	2.20
4009 B	3.40
4011 B	2.00
4012 B	2.40
4013 B	2.30
4014 B	3.80
4015 B	3.30
4016 B	2.40
4017 B	3.70
4020 B	3.50
4022 B	3.40
4023 B	2.40
4024 B	3.40
4025 B	2.10
4027 B	2.90
4028 B	3.00
4029 B	3.50
4030 B	2.30
4033 B	6.00
4040 B	3.00
4041 B	3.90
4042 B	2.60
4043 B	3.00
4046 B	3.90
4047 B	4.10
4049 B	2.60
4050 B	2.40
4051 B	3.90
4052 B	3.60
4053 B	3.50
4060 B	4.40
4066 B	2.80
4067 B	14.00
4068 B	2.30
4069 B	2.20
4070 B	2.40
4071 B	2.20
4073 B	2.20
4075 B	2.20
4076 B	3.60
4077 B	2.50
4078 B	2.50
4081 B	2.10
4082 B	2.40
4093 B	2.50
4094 B	3.50
4098 B	4.20
4503 B	4.00
4510 B	4.20
4511 B	3.80
4514 B	10.60
4516 B	4.70
4518 B	3.40
4520 B	3.50
4521 B	6.80
4528 B	3.90
4532 B	4.40
4538 B	4.00
4541 B	3.90
4543 B	4.40
4553 B	10.80
4584 B	2.90
40103 B	4.80
40106 B	2.90
40174 B	4.50

C.M.S

UM 3750M	19.00
MC145028	17.00
MC145026	13.00
MC145027	17.00

74 HC..

74 HC 00	2.40
74 HC 02	2.40
74 HC 04	2.40
74 HC 08	2.40
74 HC 14	2.50
74 HC 20	2.80
74 HC 30	2.40
74 HC 32	2.50
74 HC 74	2.90
74 HC 86	2.50
74 HC 125	3.40
74 HC 132	2.90
74 HC 138	2.60
74 HC 161	4.00
74 HC 240	3.40
74 HC 244	3.90
74 HC 245	3.50
74 HC 373	4.80
74 HC 573	4.80
74 HC 574	3.80
74 HC4040	5.00
74 HC4049	5.80
74 HC4050	2.80
74 HC4511	4.90

74 HCT..

74HCT00	2.00
74HCT14	2.90
74HCT85	5.00
74HCT221	4.80
74HCT541	4.90
74HCT573	3.80
74HCT574	3.90
74HCT688	6.80

74 LS..

74LS00	2.20
74LS02	2.30
74LS04	2.40
74LS07	7.20
74LS08	2.40
74LS09	2.40
74LS14	2.40
74LS20	2.20
74LS21	2.40
74LS27	2.30
74LS32	2.80
74LS38	2.40
74LS47	5.40
74LS73	3.40
74LS74	2.40
74LS86	3.30
74LS90	3.90
74LS92	3.90
74LS93	3.90
74LS112	2.50
74LS123	3.90
74LS126	2.90
74LS138	3.40
74LS139	3.40
74LS164	3.90
74LS174	3.90
74LS192	3.50
74LS221	4.40
74LS244	4.30
74LS245	4.40
74LS540	6.00
74LS541	5.80
74LS573	5.50
74LS688	11.30

Circ. intégrés linéaires

MAX 038	163.00
TL 062	4.90
TL 064	5.90
UM 66T19L	8.50
UM 66T68L	8.50
TL 071	3.90
TL 072	3.90
TL 074	4.70
TL 081	3.90
TL 082	4.10
TL 084	5.80
SSI 202	31.50
MAX 232	14.30
TLC 271	5.80
TLC 272	8.70
TLC 274	9.90
LM 308	8.40
LM 311	2.80
LM 324	2.90
LM 334Z	8.40
LM 335	8.40
LM 336	8.70
LM 339	3.40
LF 351	4.90
LF 353	5.60
LF 356	6.80
LF 357	7.90
LM 358	2.60
LM 385Z 1.2	6.80
LM 385Z	17.00
LM 386	5.80
LM 393	2.70
LF 411	9.50
TL 431CP 8B	6.50
TL 431 TO 92	4.60
TL 494	9.40
NE 555	2.50
NE 556	3.40
NE 567	4.20
LMC 567 CN	16.50
SLB 0587	31.80
NE 592 8b	5.80
SA 602N	19.00
LM 710	11.50
µA 723	4.50
LM 741	2.50
DAC 0800	15.00
SAE 800	41.50
ADC 0804	25.70
TBA 810 S	8.40
TBA 820M 8p	3.70
TCA 965	41.00
TDA 1010A	11.50
ISD 1416P	89.00
ISD 1420P	96.00
TDA 1023	18.80
TEA 1039	21.80
TEA 1100	49.00
LM 1458	4.50
MC 1488 P	4.40
MC 1496	6.80
TDA 1514A	44.00
TDA 1516	33.00
TDA 1524	29.00
LM 1881	20.00
TDA 2002	8.90
TDA 2003	9.50
ULN 2003	4.80
TDA 2004	21.50
ULN 2004	4.80
TDA 2030	20.50
TDA 2014A	21.00
UAA 2016	13.00
TDA 2030	12.00
TDA 2040	21.50
XR 2206	38.50
XR 2211CP	27.50
U 2400B	17.30
TDA 2579A	35.00
ISD 2590	169.00
TDA 2800	20.00
ULN 2803	5.80
ULN 2804	5.80
LM 2904	3.70
LM 2917 8b	23.50
SAA 3049P	56.50
CA 3080	5.80
CA 3130	10.80
CA 3130T	17.00
CA 3140	5.80
CA 3161E	17.50
CA 3162E	52.50
CA 3240	12.50
UM 3750A	18.00
UM 3758-108A	19.00
UM 3758-120A	16.00
TDA 3810	27.00
LM 3876T	45.00
LM 3886T	53.00
LM 3914	20.50
LM 3915	20.80
XR 4151	12.00
TCM 5089	21.00
NE 5532	5.90
NE 5534	5.80
TDA 5850	24.40
TDA 7000	19.50
ICL 7106	24.50
ICL 7107	26.00
ICL 7136	38.00
LS 7220	58.50
LS 7222	56.30
LS 7223	60.00
ICL 7224	92.00
TDA 7240	24.50
TDA 7250	40.50
TDA 7294 V	49.00
ICM 7555	4.90
ICL 7660	9.80
TL 7705	5.90
µA 78S40	17.00
ICL 8038	38.50
TDA 8440	32.00
TDA 8702	15.00
TDA 8708	45.00
LM 13700	14.50
M 145026	13.00
M 145027	17.60
M 145028	20.00
74C922	61.50
74C925	94.00

x10, x25 : Prix spéciaux, voir notre catalogue ou ☎

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	1.30
47 µF 25V	1.70
100 µF 25V	1.80
220 µF 25V	2.40
470 µF 25V	4.00
1000µF 25V	6.00
2200 µF 25V	10.00
4700 µF 25V	14.00
10 µF 63V	1.40
22 µF 40V	1.70
47 µF 40V	1.90
100 µF 40V	2.30
220 µF 40V	2.40
470 µF 40V	5.40
1000 µF 40V	7.50
2200 µF 40V	14.00
4700 µF 40V	22.00
1 µF 63V	1.40
2.2 µF 63V	1.40
4.7 µF 63V	1.40
22 µF 63V	1.80
47 µF 63V	1.90
100 µF 63V	2.90
1000 µF 63V	12.00

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.50
47 µF 25V	0.50
100 µF 25V	0.80
220 µF 25V	1.40
470 µF 25V	2.40
1000 µF 25V	4.10
2200 µF 25V	6.50
4700 µF 25V	11.80
10 µF 35/50V	0.70
22 µF 35/50V	0.70
47 µF 35/50V	0.90
100 µF 35/50V	1.40
220 µF 35/50V	1.90
470 µF 35/50V	3.80
1000 µF 35/50V	5.90
2200 µF 35/50V	11.80
4700 µF 35/50V	23.00
1 µF 63V	0.50
2.2 µF 63V	0.50
4.7 µF 63V	0.90
10 µF 63V	0.90
22 µF 63V	0.90
47 µF 63V	1.50
100 µF 63V	1.90
220 µF 63V	3.00
470 µF 63V	4.40
1000 µF 63V	8.30
2200 µF 63V	18.00
4700 µF 63V	25.50
10000 µF 63V	64.00

C368

1 nF 400V	1.30
2.2nF 400V	1.30
3.3nF 400V	1.30
4.7nF 400V	1.30
10 nF 400V	1.30
15 nF 400V	1.30
22 nF 400V	1.30
33 nF 400V	1.40
47 nF 400V	1.40
68 nF 400V	1.90
100nF 400V	1.90
220nF 400V	3.20
330nF 400V	3.80
470nF 400V	4.30
1 µF 400V	5.90

Classe X2 C330

47nF 250V 15mm	2.50
100nF 250V 15	3.20
220nF 250V 15	4.70
470nF 250V 15	9.00
1µF 250V 15mm	13.50

MKH Siemens

1 nF 400V	1.00
4.7 nF 400V	1.70
22 nF 250V	1.70
47 nF 250V	1.80
100 nF 100V	2.00

Tantales

2.2 µF 16V	1.10
4.7 µF 16V	1.40
10 µF 16V	2.20
22 µF 16V	3.30
47 µF 16V	7.50
1 µF 25V	1.40
1.5 µF 25V	1.40
2.2 µF 25V	1.30
3.3 µF 25V	2.30
4.7 µF 25V	1.90
10 µF 25V	2.90
0.1 µF 35V	1.10
0.47µF 35V	1.10
1 µF 35V	1.20
2.2µF 35V	1.70
4.7µF 35V	2.30
10 µF 35V	3.90

Condens. ajustables

2 à 10pF	3.10
2 à 22pF	3.80
5 à 50pF	5.00

Céramiques monocouches
De 4.7pF à 10nF (Préciser la valeur)
10 de Même VAL. 3.00

22nF (Lot de 10)	3.70
33nF (Lot de 10)	3.80
47nF (Lot de 10)	5.20
100nF(lot de 10)	6.00
220nF (Lot de 5)	8.50
4.7pF	1.00
15 pF	1.00
33 pF	1.00
47 pF	1.00

Céramiques multicouches

100pF	1.00
150pF	1.20
1nF	1.10
22nF	0.90
100nF 2.54	1.10
100nF 5.08	1.10

Cond. LCC

Petits jaunes
63V Pas de 5.08
De 1nF à 100nF
(Préciser la valeur)
Le Condensateur 1.00

150 nF 63V	1.20
220 nF 63V	1.40
330 nF 63V	1.40
470 nF 63V	1.40
680 nF 63V	2.20
1 µF 63V	2.20

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	3.30
7806 1.5A 6V	3.40
7808 1.5A 8V	3.40
7809 1.5A 9V	3.40
7812 1.5A 12V	3.30
7815 1.5A 15V	3.40
7824 1.5A 24V	4.50
78M05 0.5A 5V	3.50
78S55 1.5A 5V Isol.	6.00
78T05 3A 5V	18.00
78T12 3A 12V	18.00

NEGATIFS TO220

7905 1.5A -5V	4.40
7912 1.5A -12V	4.40
7915 1.5A -15V	4.40
7924 1.5A -24V	4.40

POSITIFS TO92

78L05 0.1A 5V	2.80
78L06 0.1A 6V	3.10
78L08 0.1A 8V	2.80
78L09 0.1A 9V	3.10
78L10 0.1A 10V	3.10
78L12 0.1A 12V	2.80
78L15 0.1A 15V	3.10

NEGATIFS TO92

79L05 0.1A -5V	3.40
79L12 0.1A -12V	3.40
79L15 0.1A -15V	3.40

VARIABLES

L 200 2A	13.00
LM 317T TO220	4.60
LM 317LZ TO92	4.50
LM 317K TO3	20.00
LM 337T TO220	7.50

TO 220 FAIBLE DDP

L4940 5V 1.5A	14.00
L4940 12V 1.5A	14.00
L4960	32.00

Supports de C.I.

Contacts lyre

8 Br.	0.80
14 Br.	0.90
16 Br.	1.00
18 Br.	1.20
20 Br.	1.30
24 Br. Etroit	1.90
28 Br. Large	1.70
28 Br. Etroit	1.80
32 Br. Large	2.00
40 Br.	1.90

Contacts tulipe

8 Br.	1.30
14 Br.	1.80
16 Br.	2.60
18 Br.	2.90
20 Br.	3.20
28 Br.Large	3.70
28 Br.Etroit	4.00
40 Br.	6.00
68 Br.	6.00
64 Br.	5.20

Barettes sécables
32 Br. Tulipe ... 6.10
32 Br. Tul. A Wrapper 19.00

Supports à force d'insertion nulle

28 broches	72.00
40 broches	82.00

Modèles "PRO" dans notre catalogue

Transistors

2N 1613 TO5	2.90
2N 1711 TO5	2.40
2N 2219 TO5	2.90
2N 2222 TO18	2.40
2N 2369A TO18	1.90
2N 2905 TO5	2.30
2N 2906A TO18	3.40
2N 2907A TO18	2.20
2N 3055 TO3	6.90
2N 3773 TO3	14.30
2N 3819 TO92	3.80
2N 3904 TO92	0.90
2N 3906 TO92	0.90
2N 3440 TO5	4.80
BC 107B TO18	2.40
BC 109B TO18	2.40
BC 177B TO18	2.70
BC 237B TO92	0.90
BC 237C TO92	1.10
BC 238B TO92	0.90
BC 238C TO92	0.90
BC 307B TO92	0.90
BC 309B TO92	0.90
BC 327B TO92	0.90
BC 337B TO92	0.90
BC 368 TO92	2.40
BC 369 TO92	2.40
BC 516 TO92	2.30
BC 517 TO92	2.30
BC 546B TO92	0.90
BC 547B TO92	0.90
BC 547C TO92	0.90
BC 548B TO92	0.90
BC 549C TO92	0.90
BC 550C TO92	0.90
BC 556B TO92	0.90
BC 557B TO92	0.90
BC 557C TO92	0.90
BC 558B TO92	0.90
BC 559C TO92	0.90
BC 560C TO92	0.90
BC 639 TO92	1.90
BC 847B CMS	0.80
BD 135 TO126	1.70
BD 136 TO126	1.70
BD 139 TO126	2.00
BD 140 TO126	2.10
BD 237 TO126	3.30
BD 238 TO126	3.50
BD 239B TO220	4.20
BD 240 TO220	4.20
BD 242C TO220	4.30
BD 677 TO126	4.50
BD 678 TO126	4.50
BD 679A TO126	4.50
BD 711 TO220	5.00
BD 712 TO220	6.50
BDW 93C TO220	6.80
BDW 94C TO220	7.40
BDX53C TO220	7.00
BF 199 TO92	1.40
BF 245A TO92	3.50
BF 245B TO92	3.50
BF 256C TO92	4.00
BF 256C TO92	4.30
BF 451 TO92	2.00
BF 494 TO92	1.20
BS 170 TO92	2.80
BS 250 TO92	2.70
BSX20 TO18	3.50
BU 126 TO3	18.00
BU 208A TO3	14.00
BU 208D TO3	16.00
BU 326A TO3	21.00
BU 508A TOP3	15.00
BU 508D TOP3	16.00
BU 508AF TOP3	16.00
BUK 455-60A	13.50
BUT 11AF TO220	7.70
BUT 18AF SAT186	13.00
BUZ 10 TO220	9.50
BUZ 11 TO220	9.50
IRF 530 TO220	9.00
IRF 540 TO220	13.50
IRF 840 TO220	16.00
IRFD 9110 CMS	15.00
IRF 9530 TO220	13.50
IRF 9540 TO220	23.00
MJ 15004 TO3	24.50
MJ 15024 TO3	29.00
MJ 15025 TO3	30.00
TIP 29C TO220	4.80
TIP 30C TO220	4.40
TIP 31C TO220	4.50
TIP 32C TO220	4.60
TIP 35C TOP3	14.50
TIP 36C TOP3	19.00
TIP 41C TO220	5.80
TIP 42C TO220	4.80
TIP 121 TO220	6.00
TIP 126 TO220	6.40
TIP 127 TO220	5.00
TIP 142 TOP3	13.00
TIP 147 TOP3	11.80
TIP 2955 TOP3	8.80
TIP 3055 TOP3	9.00

KITS VELLEMAN: plus de 140 kits référencés dans notre catalogue

CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. NOS PRIX SONT T T C (T.V.A 20.6% comprise)
- ENVOIS EN COLISSIMO SUIVI SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.
- PAIEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE, MANDAT OU CCP
- **FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE: 43.00 F** (Assurance comprise) -PORT GRATUIT AU DESSUS DE 900 F
- PAR **CARTE BANCAIRE :** DONNER LE NUMERO , LA DATE DE VALIDITE, UN NUMERO DE TELEPHONE ET SIGNER
- CONTRE REMBOURSEMENT: JOINDRE UN ACOMPTE MINIMUM DE 20% (TAXE de C.R. EN PLUS: 28.00F)
- DETAXE A L'EXPORTATION. - NOUS ACCEPTONS LES BONS DE COMMANDE DE L' ADMINISTRATION .

TOUS NOS COMPOSANTS SONT GARANTIS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES

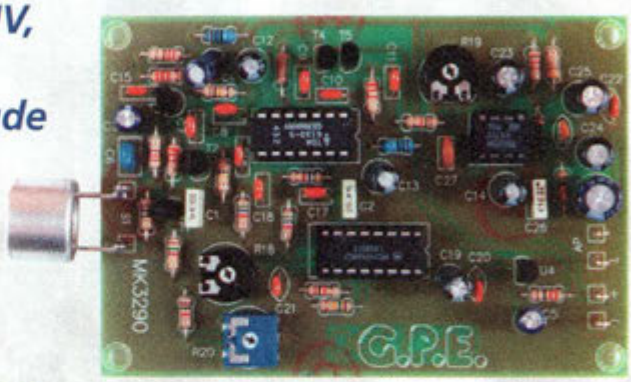
BON pour CATALOGUE GRATUIT FRANCE: 20 FF pour DOM-TOM. C.E.E.: Etranger

Nom:..... Prénom:.....
Adresse:.....
.....
Code Postal:..... Ville:.....

RÉCEPTEUR ULTRASONIQUE

L'ultra-oreille

Né d'une étroite collaboration avec I3ZJV, Carlo Tiveron, un radioamateur dont le principal pôle d'intérêt consiste en l'étude des rayonnements associables aux phénomènes naturels comme les tremblements de terre, son expérience en la matière étant des plus intéressantes, ce montage permet l'exploration du monde fascinant qu'est la bande des ultrasons, bande de fréquences qui paraît si proche et si calme mais qui recèle pourtant de nombreuses manifestations aussi inattendues qu'inconnues de nos sens.



L'utilisation de ce récepteur MK3290 couvre deux aspects différents. Le premier est incité par une pure curiosité car l'écoute des ultrasons est très surprenante. Avez-vous déjà entendu le "bruit" produit par un doigt qui effleure une feuille de papier ? Ou les (ultra)sons qui proviennent d'un objet frotté sur une table ? Ou encore ceux émis par de petits animaux comme les insectes ou les rongeurs pour ne pas parler de l'infinité de bruits qui nous entourent sans que l'on puisse les écouter ni même en soupçonner la présence.

La seconde utilisation du montage est plus directement liée à la collaboration avec I3ZJV.

Citons quelques considérations issues des recherches de Carlo Tiveron et soutenues par des chercheurs dans le domaine sismique. Avant le tremblement de terre, le phénomène est bien connu des spécialistes, il est notoire que les animaux ressentent des manifestations annonciatrices d'une catastrophe imminente. Les chiens, par exemple, se mettent à aboyer sans raisons apparentes et manifestent une nervosité hors du commun. Or, il s'avère, d'après les observateurs qui ont vécu ces terribles épreuves, que les premières secousses apparaissent généralement quelques minutes seulement après l'agitation qu'extériorisent les animaux. Les jours suivants, les secousses secondaires s'accompagnent également des alertes préalables des animaux.

Or, il découle de la recherche des causes de cette observation, que dans certains cas, des ultrasons font partie des signes avant-coureurs des tremblements de terre. Le cas échéant, un récepteur à ultrasons peut donc éventuellement servir à donner l'alerte.

Cependant, tous les tremblements de terre ne sont pas précédés d'ultrasons. Pour s'en tenir aux catastrophes les plus proches qui ont pu être analysées, il est possible de cataloguer le récent tremblement de terre du Frioul en Italie comme un événement qui comportait des émissions ultrasonores préliminaires.

Dans les autres cas de tremblement de terre pourtant, même si la présence des ultrasons n'a pu être mise en évidence, il n'en reste pas moins que les manifestations de nervosité inhabituelle sont tout de même exprimées par les animaux.

Cette considération amène à penser que les animaux perçoivent physiologiquement d'autres manifestations du phénomène qu'il est difficile de mettre en évidence à ce jour.

Dans ce projet qui vous est présenté maintenant, nous nous contenterons donc de mettre à profit notre connaissance de la présence de ces signaux ultrasonores pour réaliser un appareil en mesure de les détecter et de donner l'alerte le cas échéant.

L'hypothèse émise pour expliquer la présence de ces ultrasons lors de certains types de séismes semble liée à une caractéristique également employée par les générateurs à ultrasons de caractère industriel, qui se basent sur la faculté de certains matériaux à engager des oscillations mécaniques et donc sonores et ultrasonores sous l'action d'une stimulation comme l'action de champs électriques ou magnétiques. Les zones de

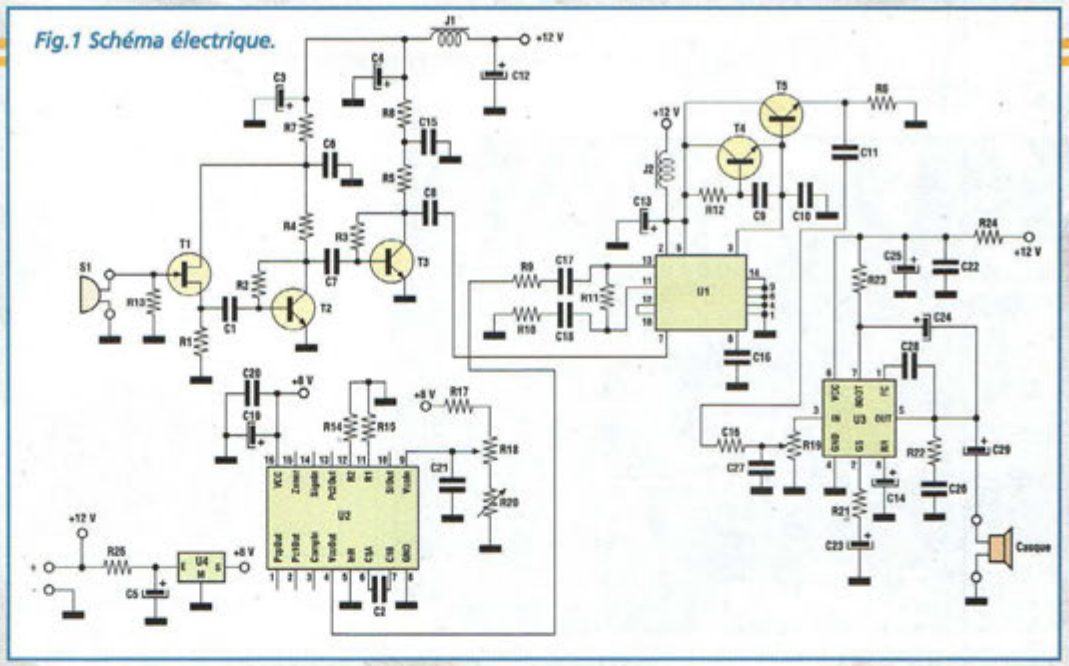


Fig.1 Schéma électrique.

friction sont le siège de phénomènes croisés de piezo-électricité (apparition de charges électriques sur certains cristaux soumis à des contraintes mécaniques) et de magnétostriction (déformation d'un matériau par un champ magnétique).

Il est connu que les ondes longitudinales d'une secousse sismique ont une vitesse de 8 kilomètres /seconde, les transversales 5,5 Km/seconde et les superficielles de 3,5 Km/seconde alors que les ondes ultrasonores issues de ces phénomènes combinés ont une vitesse bien plus élevée ce qui explique leur détection plus précoce.

Ainsi, il est établi qu'à l'occasion de certains types d'évènements sismiques, pendant les 100 à 120 secondes qui précèdent l'effet destructeur, se produisent de fortes émissions ultrasoniques mises en évidence par le comportement anormal des animaux et notamment par les chiens.

A titre expérimental, il est donc tout à fait loisible d'utiliser le MK3290 pour écouter les mouvements du sous-sol.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du récepteur à ultrasons est reproduit en fig.1.

Le signal capté par la capsule ultrasonique S1 est amplifié par le FET T1 et par les deux transistors T2 et T3. Ce signal est appliqué, via C8 sur l'entrée du mélangeur U1. L'autre signal variable de l'oscillateur local réalisé par U2 est injecté sur les entrées 11 et 13 du mélangeur.

Le produit de conversion des deux signaux est donc un signal de 60 KHz relevé par S1, évidemment non audible par l'oreille humaine, qui se trouve mélangé avec un signal à 55 KHz provenant de U2 et réglable via R18 et R20. Le produit du mélange de ces deux signaux résulte donc de la différence de ces deux fréquences soit : 60 KHz - 55 KHz = 5 KHz, signal cette fois parfaitement audible par l'oreille humaine. Ce signal délivré par U1, est filtré et amplifié par la cellule regroupant T4 et T5, puis il est appliqué à l'entrée de l'amplificateur de basse fréquence U3 et rendu parfaitement audible sur la sortie HP.

Ce signal amplifié peut donc attaquer directement un casque d'écoute pour éviter l'effet Larsen, phénomène qui n'est pas l'apanage des seules basses fréquences et qui se manifeste également dans le domaine des ultrasons.

L'alimentation délivre une sortie 12 volts et une autre de 8 volts procurées par le régulateur U4.

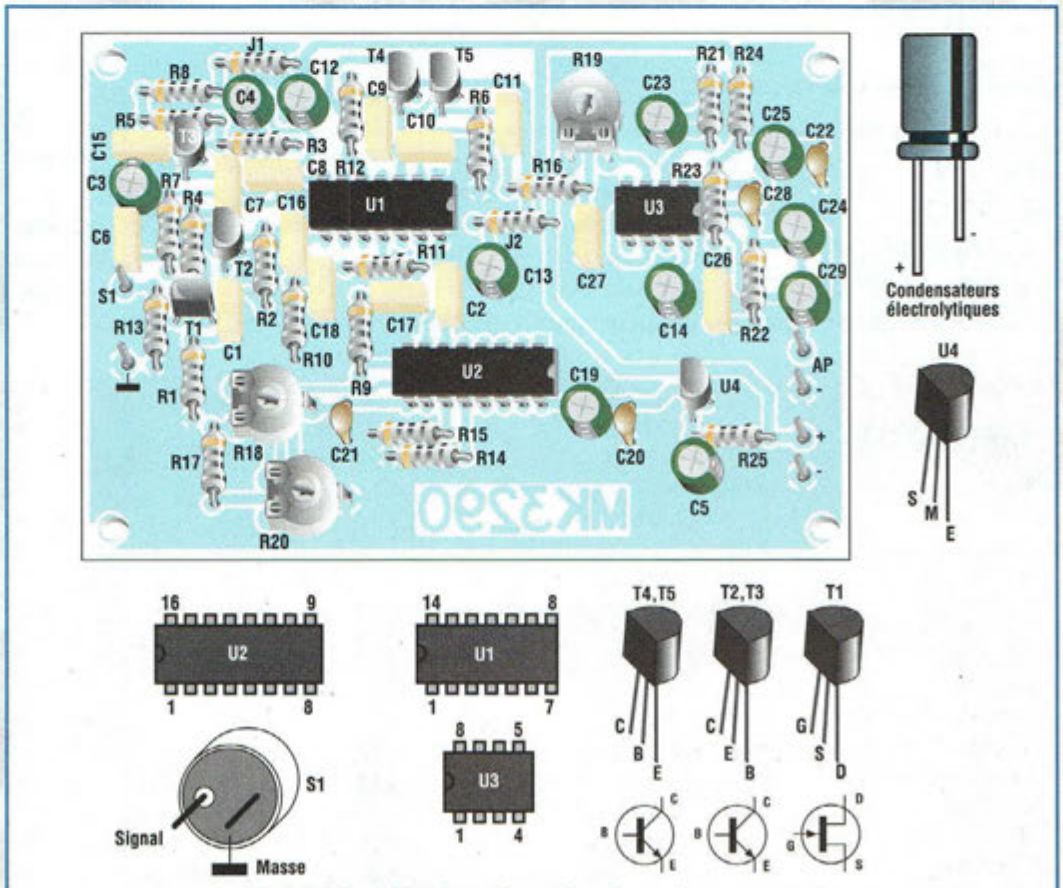
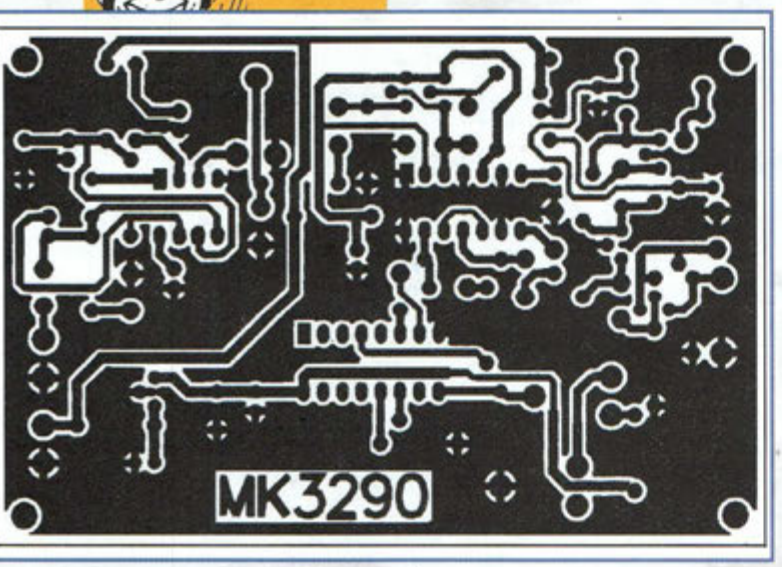


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.



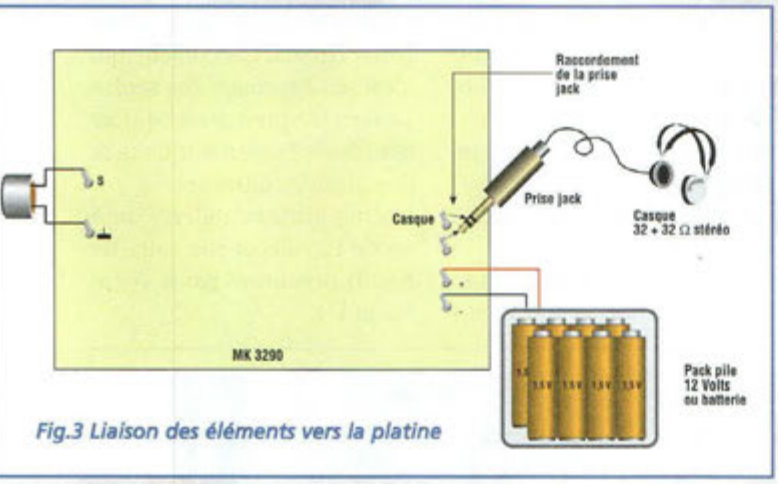


Fig.3 Liaison des éléments vers la platine

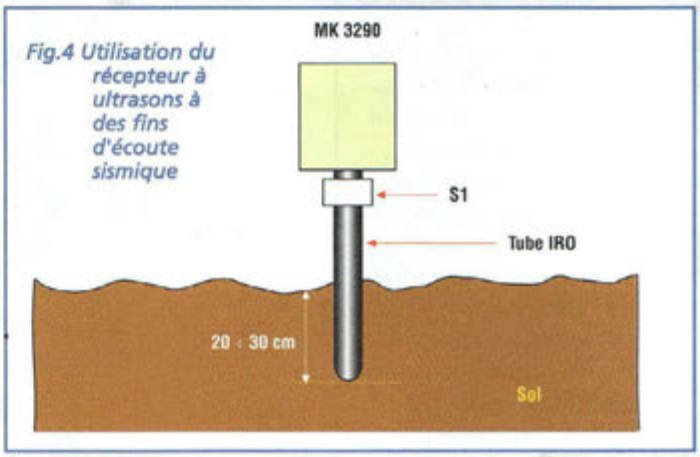


Fig.4 Utilisation du récepteur à ultrasons à des fins d'écoute sismique

REALISATION PRATIQUE ET UTILISATION

Sur le circuit imprimé MK3290, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. La réalisation pratique du récepteur est extrêmement simple. Respecter l'orientation des composants polarisés, soit condensateurs électrolytiques, les circuits intégrés U1, U2, U3, U4, et les transistors T1,T2,T3,T4 et T5. Avec une goutte d'étain, relier à la masse la pastille correspondant à la broche 5 de U2. Vérifier la soudure des composants puis passer aux essais.

Placer la platine sous tension (12 volts tension continue). R19 est affecté au réglage du volume alors que R18 et R20 sont respectivement destinés à l'accord grossier et fin.

La fig.3 montre le placement de tous les éléments qui composent le montage.

Le casque pour l'écoute peut être le traditionnel casque à coquille ou un mini casque stéréo pour walkman.

Le domaine des fréquences audibles grâce à cet appareil s'étend dans un spectre compris entre 10 et 120 KHz.

Pour l'écoute des ultrasons préliminaires à un éventuel séisme, positionner le MK3290 comme illustré en fig.4. Le tube utilisé est un tube rigide IRO pour installations électriques.

La consommation moyenne du récepteur est de 25 mA à 12 volts.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant tous les composants, circuit imprimé, mini écouteurs stéréo avec boîtier renrouleur aux environs de **325,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS MK3290

R1 = 1,5 Kohm
R2 = 100 Kohms
R3 = 100 Kohms
R4 = 3,3 Kohms
R5 = 3,3 Kohms
R6 = 3,3 Kohms
R7 = 220 ohms
R8 = 220 ohms
R9 = 5,6 Kohms
R10 = 5,6 Kohms
R11 = 560 ohms
R12 = 220 Kohms
R13 = 1 Mégohm
R14 = 150 Kohms
R15 = 10 Kohms
R16 = 10 Kohms
R17 = 1 Kohm
R18 = 10 Kohms ajustable horizontal
R19 = 10 Kohms ajustable horizontal
R20 = 1 Kohm ajustable horizontal
R21 = 120 ohms
R22 = 1 ohm
R23 = 56 ohms
R24 = 4,7 ohms
R25 = 22 ohms
C1 = 1 nF pol.
C2 = 1 nF pol.
C3 = 10 µF/16V elec.
C4 = 10 µF/16V elec.
C5 = 10 µF/16V elec.
C6 = 330 nF pol.
C7 = 10 nF pol.
C8 = 10 nF pol.
C9 = 10 nF pol.
C10 = 10 nF pol.
C11 = 10 nF pol.
C12 = 47 µF/16V elec.
C13 = 47 µF/16V elec.
C14 = 47 µF/16V elec.
C15 = 100 nF multicouche
C16 = 100 nF multicouche
C17 = 10 nF pol.
C18 = 10 nF pol.
C19 = 2,2 µF/16V elec.
C20 = 100 nF multicouche
C21 = 100 nF multicouche
C22 = 100 nF multicouche
C23 = 100 µF/16V elec.
C24 = 100 µF/16V elec.
C25 = 100 µF/16V elec.
C26 = 220 nF pol.
C27 = 8,2 nF pol.
C28 = 220 pF céramique
C29 = 220 µF/16V elec.
T1 = BF245 FET NPN
T2 = BF240 NPN
T3 = BF240 NPN
T4 = BC550 NPN
T5 = BC550 NPN
U1 = TDA6130
U2 = CD4046 PLL
U3 = TBA820M
U4 = 78L08
J1 = 10 µF self axiale
J2 = 10 µF self axiale
S1 = capsule réceptrice pour ultrasons
1 casque de 32 ohms

HYGROSTAT ÉLECTRONIQUE

Anti-sèche vertueux

Aujourd'hui, la multitude des techniques maîtrisées permet d'accéder au confort le plus parfait qui soit. Ainsi, parmi les systèmes de climatisation très en vogue de nos jours, et après la banalisation de cette technologie qui régule, été comme hiver, la température intérieure de nos maisons ou de nos voitures, voici que tend à se développer une nouvelle branche de la climatisation qui concerne la maîtrise du taux d'humidité de l'air.

Que ce soit par soucis de santé ou de bien-être ou pour assurer le fonctionnement d'un processus industriel ou agricole quelconque, l'hygrostat est un appareil de climatisation très utile. Il régule avec précision le taux d'humidité de l'air ambiant des locaux fermés, comme l'intérieur de votre maison, d'un four, d'une étuve ou encore de serres. Cet appareil très précis permet de tenir constamment sous contrôle l'humidité relative d'une atmosphère.

Par rapport à un hygromètre qui assure seulement la mesure du taux d'humidité relative, dispositif plus connu ayant déjà fait l'objet de description dans ce magazine, l'hygrostat dispose, en plus d'un dispositif de mesure et d'affichage du taux d'humidité, d'un système de déclenchement par rapport à une valeur de consigne préfixée.

Le même type de différence existe d'ailleurs entre un thermomètre et un thermostat et l'on reconnaît aisément les différents suffixes qui départagent le sens de ces mots.

L'hygrostat est doté d'un bargraph à LED pour visualiser le taux d'humidité, d'un réglage pour ajuster la valeur d'humidité désirée, et il dispose bien entendu de sorties à relais pour commander humidificateurs et/ou déshumidificateurs.

Couplé à des humidificateurs (à vapeur, ultrasons, cooling etc...) ou à des déshumidificateurs (ventilateurs, condenseurs etc...), il peut exercer la régulation du taux d'humidité UR% d'une atmosphère quelconque.

Pour qualifier une atmosphère de saine sur le plan de l'hygrométrie, la valeur d'humidité relative (UR%) doit être comprise entre 40 et 50 %. Les valeurs d'humidité trop faibles (25%) ou trop élevées (60%) causent une multitude de troubles comme des céphalées, des irritations des voies respiratoires, une sudation anormale etc...

Dans le développement de certains procédés du domaine industriel, il convient par contre de respecter certaines valeurs d'humidité de manière très précise. Ainsi, les cellules de levage pour la pâte à pain, réclament une humidité relative de 80 à 90%, alors que l'air chaud pour le séchage de cette même pâte nécessite un degré d'humidité de 30%.

Dans les serres de culture, le contrôle de l'hygrométrie est un facteur important qui joue sur la luxuriance des fleurs comme des autres plantes en fonction de leurs caractéristiques spécifiques.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'hygrostat est reproduit en fig.1.

La sonde S1, portant les références CGS-H14-DL, est un nouveau modèle spécialement conçu pour les capteurs destinés aux relevés de mesure sur l'air ambiant. Ce capteur comporte un circuit de compensation des variations de la température. Ses performances sont excellentes pour des mesures d'humidité s'étalant de 25 à 95 UR%, ceci pour une plage de température comprise entre 0 et 50 degrés. La sonde doit être alimentée

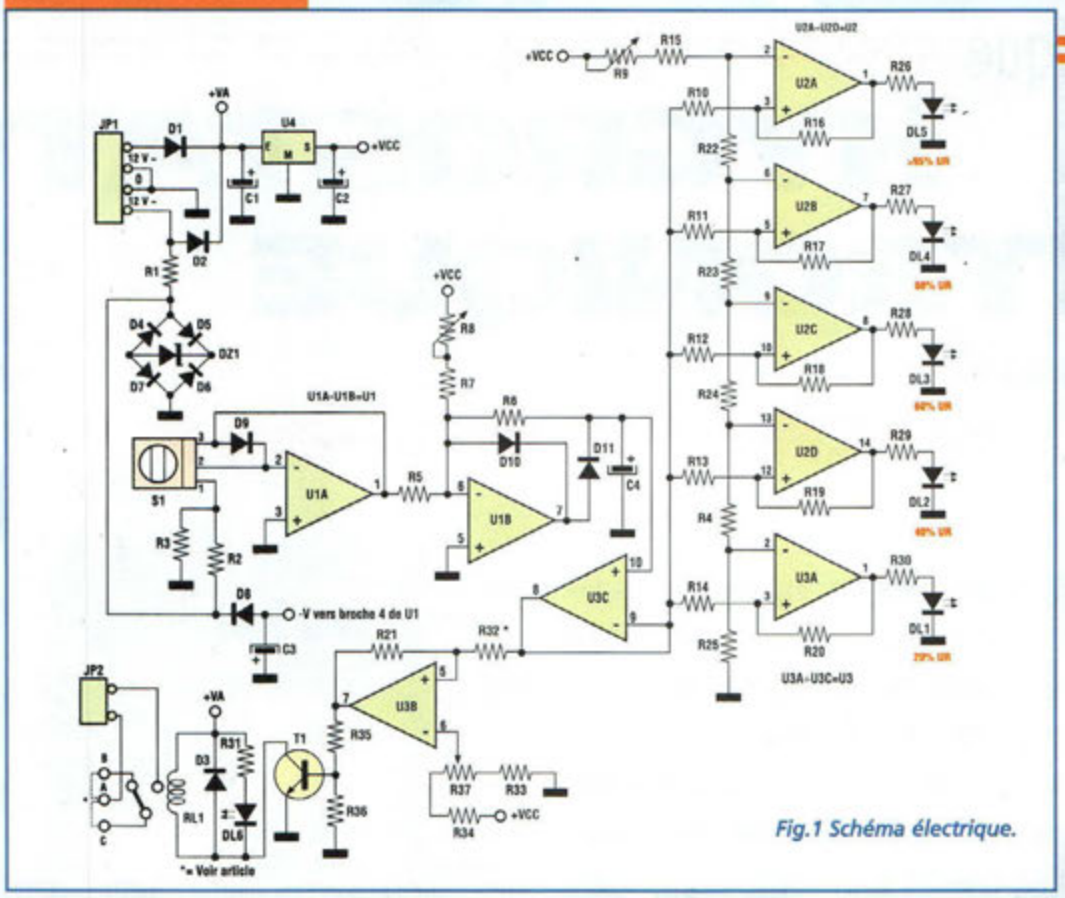


Fig.1 Schéma électrique.

par une tension alternative avec une fréquence qui s'étend de 0,01 à 1 KHz et avec une amplitude de 1 volt.

Le fonctionnement se base sur les variations d'impédance ohmique de son élément sensible.

L'impédance caractéristique est de 60 Kohms à une température de 25°C pour une valeur d'humidité relative de 50%.

Le temps de réponse total de la sonde pour passer de 30 à 90% et inversement est de 15 minutes environ. Cependant en 5 minutes seulement, la mesure délivrée atteint 90% de la variation totale attendue.

La sonde est alimentée avec la tension alternative à 100 Hz prélevée du pont de diodes D4, 5, 6, 7 limitée en amplitude par la diode zener DZ1 et réduite par le pont diviseur formé par R2 et R3. L'amplitude de la tension à la sortie de la sonde (broche 2 de S1) est amplifiée par U1A.

U1B et les composants alentour (D10, D11 etc...) forment un redresseur de précision avec sortie inverseuse.

La broche positive de C4 présente alors une tension continue directement proportionnelle au signal alternatif issu de S1.

Le signal ainsi obtenu est envoyé, via un ampli opérationnel en configuration de sui-

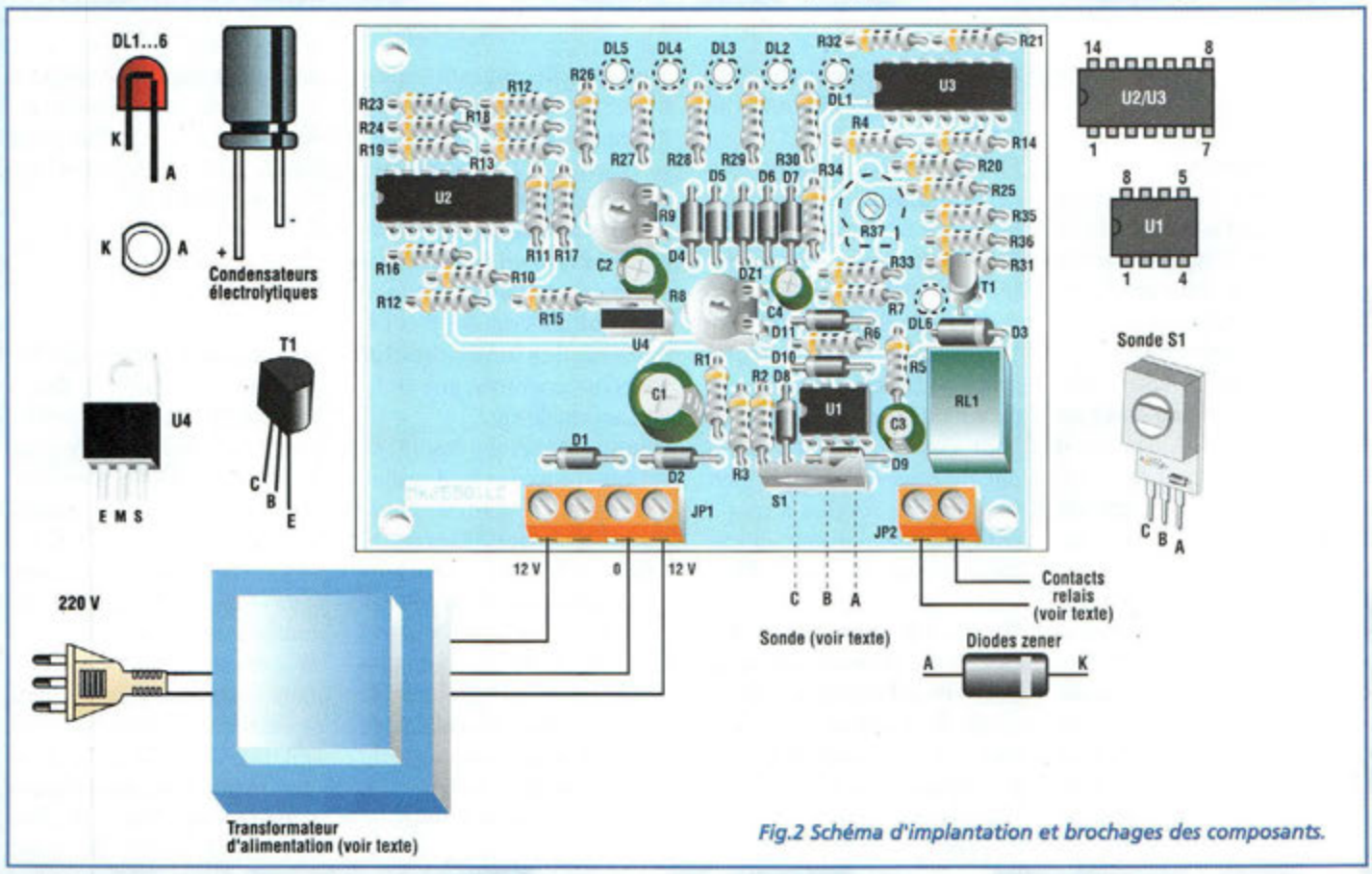


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

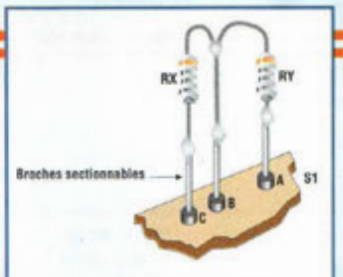
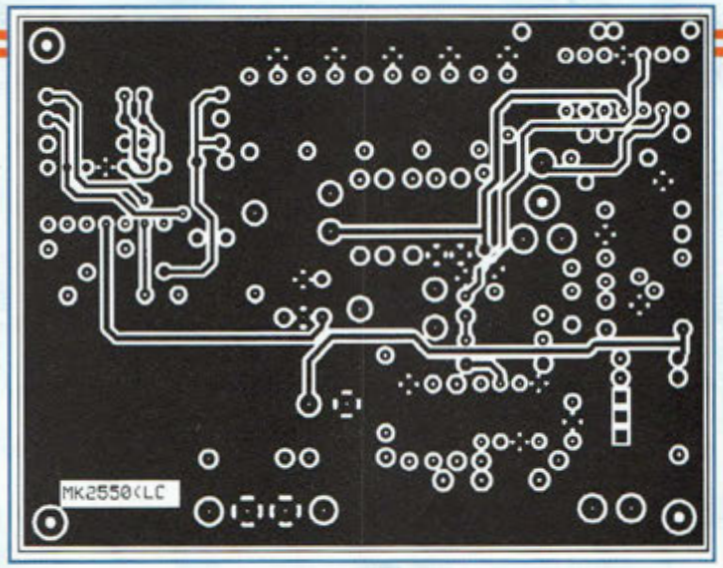


Fig.3 Réglage de l'hygrostat avant la mise en place de la sonde S1.



veur de tension (U3C), vers deux sous-ensembles électroniques différents. Le premier est formé par une série de comparateurs (U2A...U3A) et les LED associées (DL1 à DL5) qui assurent l'affichage en fonction de la tension relevée aux bornes de C4 et permettent ainsi la lecture de la valeur d'humidité relative relevée par la sonde S1.

Le second ensemble contrôle le relais RL1 pour l'activation de dispositifs humidificateurs ou déshumidificateurs. U3B compare la valeur de consigne assignée par l'ajustable R37 avec celle issue de la charge de C4, ce qui détermine ou non l'activation du relais RL1 commandé par le transistor T1.

Lorsque ce dernier est activé, la LED verte DL6 est allumée. Le circuit intégré U4, délivre la tension stabilisée nécessaire aux points notés +Vcc.

La résistance R32, placée à l'entrée du comparateur U3B détermine l'hystérésis de fonctionnement du comparateur.

Donnons un exemple pratique pour expliquer le principe de fonctionnement d'un hystérésis.

Si la valeur de la résistance R32 est de 10 Kohms et que R37 fixe une valeur d'humidité de 80%, le relais stoppe l'appareil humidificateur lorsque l'humidité aura atteint cette valeur de 80UR% et remet l'appareil en fonctionnement lorsque l'humidité sera descendue à 75%. Ainsi l'hystérésis de fonctionnement est de 5 points de l'échelle UR% (80 – 75). En augmentant la valeur de R32 à 47 Kohms, l'hystérésis monte à 15 points de l'échelle UR%. L'humidificateur stoppe lorsque la valeur de 80% est atteinte et ne reprend son fonctionnement que lorsque le taux d'humidité descend en dessous de 65%. Au contraire, en ramenant la

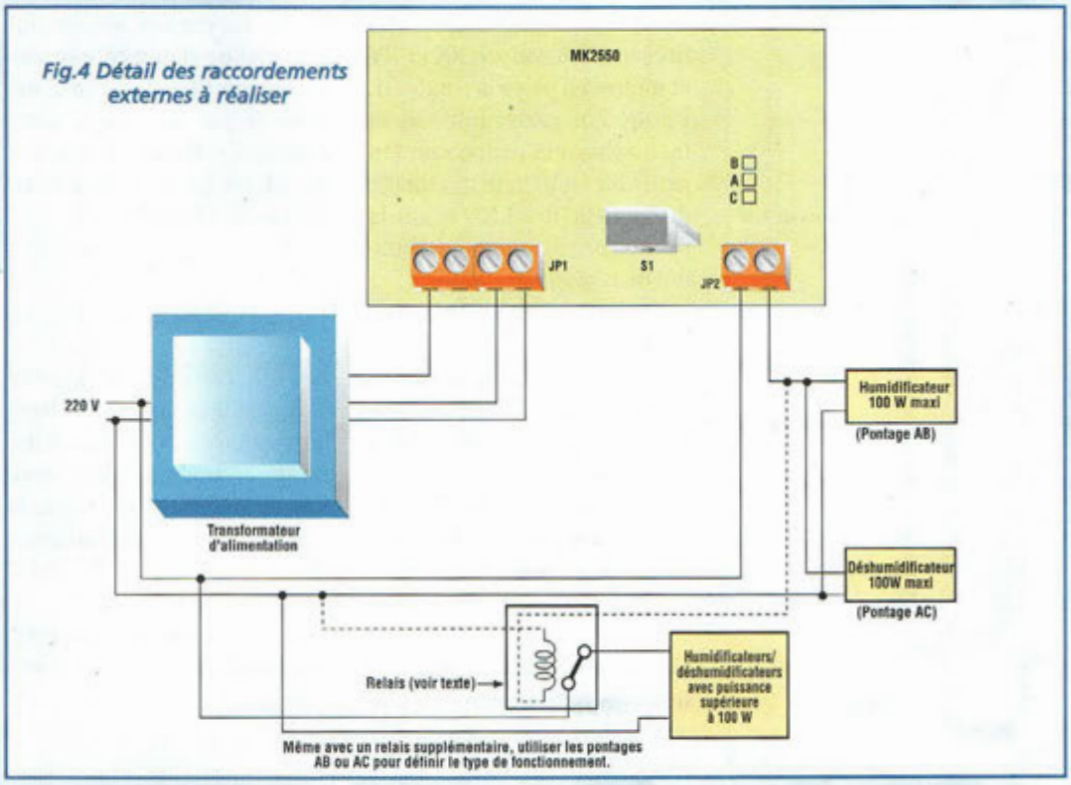


Fig.4 Détail des raccordements externes à réaliser

LISTE DES COMPOSANTS MK2550

R1 = 220 ohms
R2 = 6,2 Kohms 1%
R3 = 1,2 Kohm
R4 = 1,2 Kohm
R5 = 20 Kohms 1%
R6 = 100 Kohms
R7 = 470 Kohms
R8 = ajustable 470 Kohms
R9 = ajustable 10 Kohms
R10 = 10 Kohms
R11 = 10 Kohms
R12 = 10 Kohms
R13 = 10 Kohms
R14 = 10 Kohms
R15 = 10 Kohms
R16 = 10 Mégohms
R17 = 10 Mégohms
R18 = 10 Mégohms
R19 = 10 Mégohms
R20 = 10 Mégohms
R21 = 10 Mégohms
R22 = 365 ohms 1%
R23 = 560 ohms
R24 = 715 ohms 1%
R25 = 1 Kohm
R26 = 1 Kohm
R27 = 1 Kohm
R28 = 1 Kohm
R29 = 1 Kohm
R30 = 1 Kohm
R31 = 1 Kohm
R32 = 10 Kohm
R33 = 2,2 Kohms
R34 = 39 Kohms
R35 = 10 Kohms
R36 = 100 Kohms
R37 = ajustable 10 Kohms
C1 = 470 µF elec.
C2 = 22 µF elec.
C3 = 47 µF elec.
C4 = 47 µF elec.
DZ1 = zener 5,6V/1/2W
D1 = 1N4004
D2 = 1N4004
D3 = 1N4004
D4 à D11 = 1N4148
DL1 à DL5 = LED rouge 5mm
DL6 = LED verte 5 mm.
U1 = TL072
U2 = LM324
U3 = LM324
U4 = 7808
T1 = BC237 ou BC 547
S1 = capteur CGSN14DL
RL1 = relais MZ12D
J1 = bornier 4 plots
JP2 = bornier 2 plots
RX = 22,1 Kohms 1 %
RY = 51 Kohms 1%

valeur à 4,7 Kohms l'hystérésis est ramené à 2 points de UR%.
Il est intéressant de pouvoir agir sur la valeur de l'hystérésis afin d'éviter des démarrages trop fréquents des installations.
En fonction des utilisations pratiques de l'hygrostat, R32 peut varier entre 2,2 (1 point UR%) et 68 Kohms (20 points UR%).
Ce raisonnement vaut également pour les appareils de déshumidification qui ont pour rôle de rendre l'air plus sec.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé double face à trous métallisés MK2550, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.
Toutefois, la sonde S1 ne sera pas montée avant le réglage.
Utiliser un fer à souder à pointe fine de faible puissance (30 W maxi) et de l'étain de faible diamètre avec âme désoxydante.
L'implantation des composants ne pose pas de difficultés particulières (voir fig.2).
Vérifier toutes les soudures qui doivent être propres et bien brillantes.
Brancher le transformateur d'alimentation doté d'un primaire de 220 volts et d'un secondaire à point milieu 12-0-12 volts avec puissance de 10 VA minimum.
Avant de placer le montage sous tension, insérer provisoirement à la place de la sonde S1 les trois broches sectionnables sur lesquelles seront soudées les deux résistances RX (22,1 Kohms) et RY (51 Kohms) comme le montre la fig.3
Utiliser ensuite un multimètre digital positionné sur le calibre 2 volts pleine échelle tension continue.

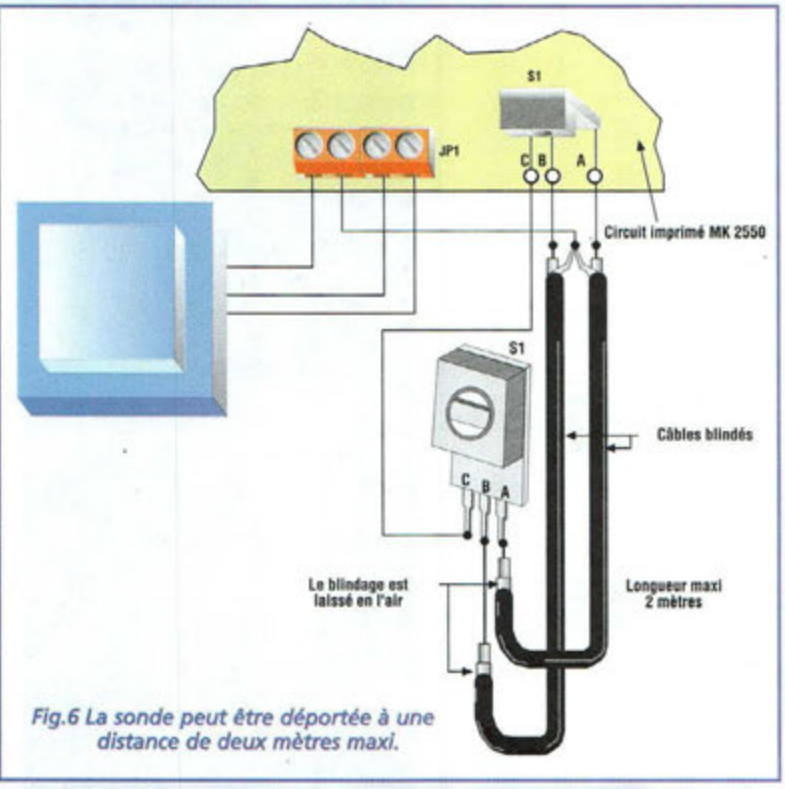


Fig.6 La sonde peut être déportée à une distance de deux mètres maxi.

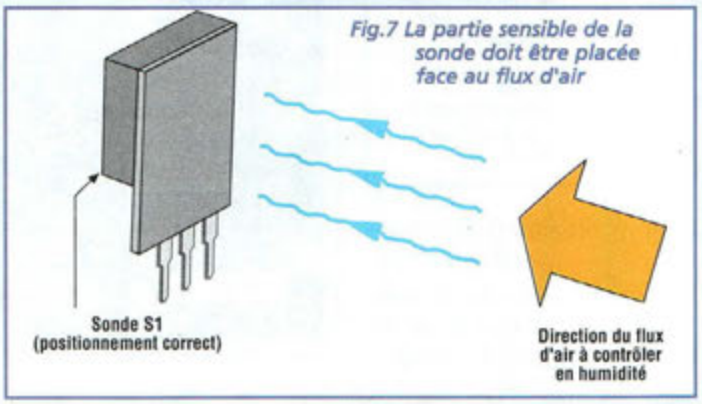


Fig.7 La partie sensible de la sonde doit être placée face au flux d'air

Amener la pointe de touche noire (masse) sur la broche 3 de U1 et la pointe de touche rouge (positive) sur la broche 8 de U3.
Régler ensuite R8 pour lire sur le multimètre une tension de 1,4 volt.
Pour la seconde opération de réglage, laisser la pointe de touche noire (masse) sur la broche 3 de U1 et raccorder la pointe de touche rouge (positif) sur la broche 9 de U2.
Régler l'ajustable R9 jusqu'à affichage d'une tension de 1,355 volt.
Une fois le réglage achevé, retirer les résistances RX et RY et mettre en place la sonde S1.
En fig.5, la sérigraphie de la face avant est proposée. On peut voir en haut le marquage de l'échelle des LED et sur la droite l'emplacement du bouton de réglage fixé sur R37.
Installer enfin le montage dans le boîtier
Pour l'utilisation, il suffit d'amener le curseur du bouton de réglage sur le taux d'humidité voulu.
Les pontages AB/AC liés à la sortie contacts du relais RL1 peuvent être effectués avec une simple goutte de soudure.
Pour commander un appareil humidificateur, effectuer le pontage AB et pour un déshumidificateur ponter les points AC (voir fig.4). Le relais présent sur la platine supporte des courants maximums de 0,5 ampère à 220 volts alternatifs, et des charges inférieures à 100 W sous 220V. Pour commander des charges de puissance supérieure, utiliser un relais de puissance placé à l'extérieur du boîtier (voir fig.4).
La sonde S1 peut être déportée comme le montre la fig.6 à condition de ne pas dépasser une longueur de 2 mètres. Dans ce cas, les deux câbles blindés verront leur tresse de masse raccordée seulement côté platine et non côté sonde. La liaison de la broche C est assurée par un câble normal non blindé. Positionner la sonde S1 en face du flux d'air comme l'indique la fig.7.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2550 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, la sonde, le boîtier avec façade sérigraphiée, sans le transformateur, aux environs de **550,00 F**

Le transformateur seul référence MKT 2550 aux environs de **60,00 F**

ENSEMBLE DE RADIOLOCALISATION

Balise sous les cieux !

A l'occasion des meetings d'aéromodélisme, il est fréquent de constater que dans un premier temps, les pilotes, aidés de leur radiocommandes, s'adonnent avec dextérité à faire évoluer leur appareil favori dans les airs pour passer ensuite à des activités plus terrestres et moins récréatives quand il s'agit de partir à la recherche de l'appareil qui vient de tomber en panne et qui s'est abîmé quelques part à bonnes distances de la piste d'atterrissage au milieu des hautes herbes ou bien d'épais buissons.

Pour aider tous les passionnés d'aéromodélisme dans la recherche de leur modèle réduit égaré dans la nature après un atterrissage forcé, cet ensemble de radiolocalisation assure l'économie de nombreuses heures de recherche. Le système est composé d'un émetteur et d'un récepteur équipés de modules radiofréquence LPD spécialement dévolus aux applications de radiocommandes et qui opèrent sur la fréquence de 433,9 MHz. Les dimensions du module émetteur à placer sur le modèle réduit sont de 55x35x16 millimètres pour un poids (sans pile) de 18 grammes. En pratique, l'avion se voit équipé d'un émetteur qui déclenche la diffusion automatique d'un signal continu après l'atterrissage afin de diriger les équipes de recherches. Moyennant un ou plusieurs petits récepteurs portables, il suffit ensuite ni plus ni moins que d'appliquer une méthode de radiogoniométrie. La recherche de l'appareil disparu est orientée par l'écoute au

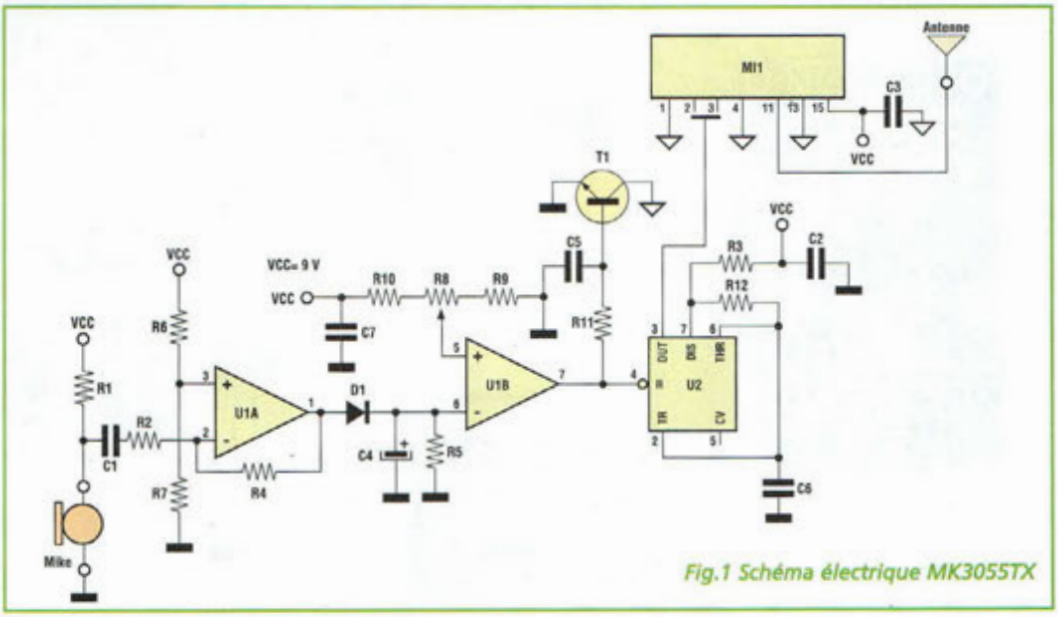


Fig.1 Schéma électrique MK3055TX

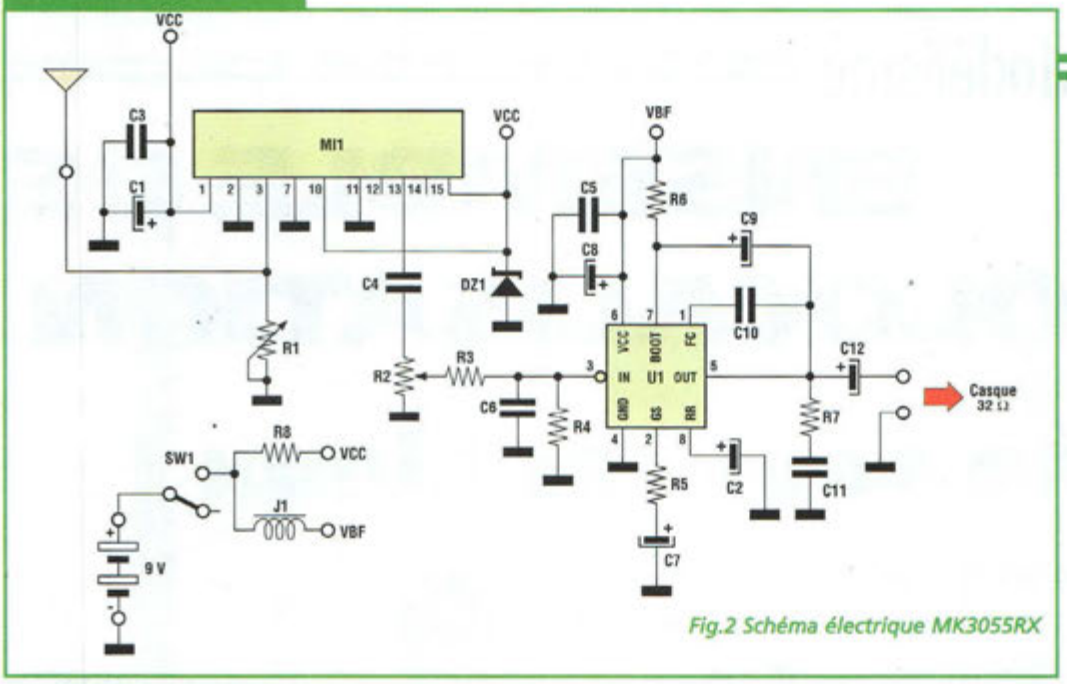


Fig.2 Schéma électrique MK3055RX

casque et l'identification d'un signal acoustique dont le volume augmente à mesure de l'approche. Les dispositifs électroniques similaires distribués par les enseignes spécialisées souffrent à notre goût de plusieurs défauts majeurs que nous avons corrigés. Ainsi, la plupart fonctionnent de façon permanente et émettent continuellement une porteuse radio modulée ou non. Ce concept induit une consommation supérieure sur la batterie embarquée qui peut être de nature à réduire l'autonomie du modèle réduit avec l'inconvénient supplémentaire de présenter une source de parasites et de brouillages perpétuels pour les équipements de radiocommande présents à bord de l'appareil. Ces derniers se voient désensibilisés, ce qui implique directement une très nette diminution de performance en matière de portée utile pour la radiocommande. En ce qui concerne la partie radio embarquée (émetteur MK3055TX placé dans l'avion), nous avons donc pour notre part opté pour une alimentation autonome et pour une activation de type "noiseless". Ce dispositif entre en action seulement lorsque le modèle réduit est inactif, c'est à dire lorsque pour une raison quelconque l'appareil est au sol ou a effectué un atterrissage de fortune le plus souvent dans un champ de blé ou de hautes herbes folles qui le cachent totalement de la vue de son propriétaire. Un microphone sensible placé à bord de l'avion, soit à l'intérieur de l'aéronef pour les modèles équipés de moteurs, soit à l'extérieur de la carlingue pour les planeurs ou les modèles électriques très silencieux, capte les bruits provenant du moteur ou des turbulences d'air s'écoulant sur les cotés de l'appareil. Tout pendant que du bruit est présent, l'émetteur de localisation reste inhibé et n'émet aucun signal radio. Lorsque l'appareil est immobile (atterrissage terminé, extinction moteur ou incident) le microphone ne capte plus aucun bruit et déclenche alors l'émetteur de radiolocalisation en permettant ainsi la découverte rapide de l'aéroplane perdu par un opérateur équipé d'un récepteur idoine.

SCHEMAS ELECTRIQUES

Les fig.1 et 2 montrent respectivement les schémas électriques du module émission MK3055TX et réception MK3055RX.

Abordons la description par la partie émission à installer sur l'aéroplane. Un microphone sensible de type électret détecte les bruits environnants issus du moteur, flux d'air etc....

Un ampli opérationnel (U1A) amplifie en tension les signaux

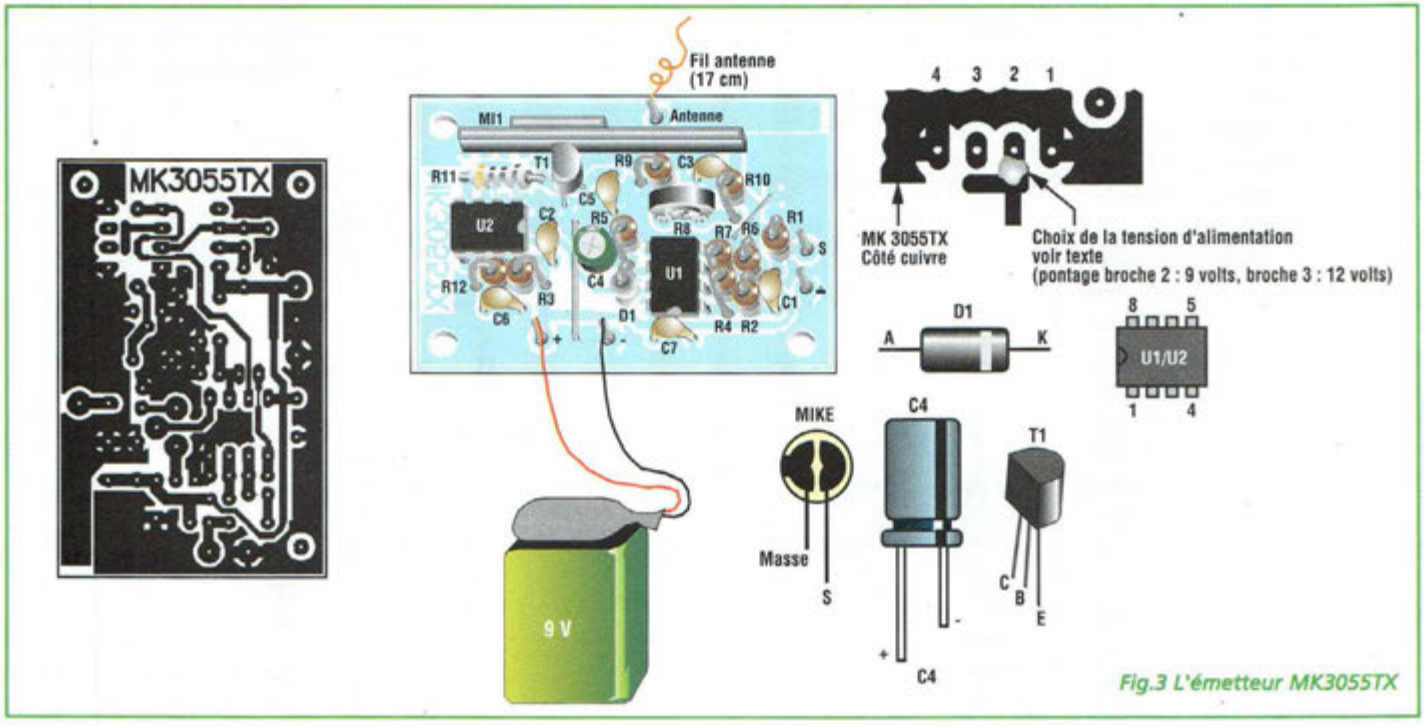
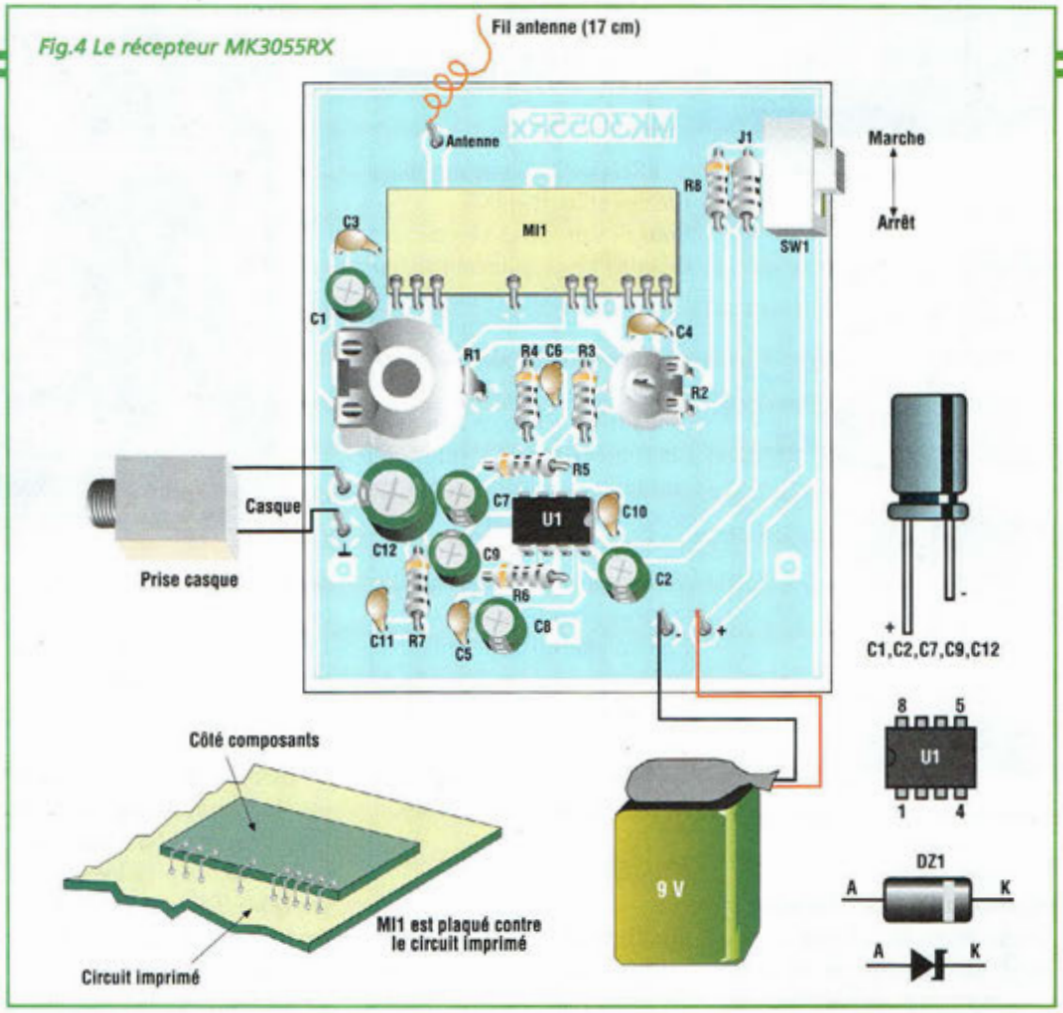


Fig.3 L'émetteur MK3055TX



du microphone (MIKE) avec un gain de 120 environ fixé par le rapport R4/R2. Nous sommes en présence de signaux de forme alternative qui sont redressés par D1 qui charge le condensateur C4 proportionnellement au niveau de bruit capté par le micro. Un ampli opérationnel (U1B) en configuration de comparateur teste continuellement le niveau de tension présent aux bornes de C4 (broche 6). Lorsque ce niveau devient inférieur à la valeur fixée par R8, sa sortie passe à un niveau logique haut (tension d'alimentation). Cette situation se vérifie lorsque le microphone ne capte plus de sons soit quand l'appareil est immobile, moteur à l'arrêt. Il s'ensuit l'activation du multivibrateur astable U2 (NE555) et la mise en conduction du transistor T1. Ce dernier ramène à la masse la ligne d'alimentation négative du module hybride émetteur MI1 qui se voit alors modulé par un signal carré à 1 KHz généré par U2.

Le MK3055TX commence alors à émettre une porteuse modulée à 1 KHz à une fréquence d'émission de 433,92 MHz +/-250 KHz.

Etudions maintenant la description du récepteur MK3055RX (voir fig.2)

Un module hybride récepteur MI1, capte les signaux émis par l'émetteur de radiolocalisation MK3055TX. Sa sortie analogique (broche 14) est amplifiée par le circuit intégré U1, un amplificateur audio. En conséquence, le signal de radiolocalisation est restitué par le récepteur. Grâce à l'emploi d'un casque de 32 ohms, l'opérateur peut ainsi déterminer la direction de la source du signal et progresser à la rencontre du modèle réduit.

R2 est affecté au réglage du volume d'écoute et R1 sert à atténuer le signal reçu par MI1 au fur et à mesure de la progression vers la source d'émission afin de conserver une plage auditive correcte d'évaluation de l'intensité du signal pour déterminer de manière optimale la direction à suivre. L'alimentation, pour les deux modules est assurée par une pile alcaline de 9 volts type radio.

RÉALISATION PRATIQUE

Tant le montage du MK3055 TX que celui du MK3055RX reste d'une simplicité déconcertante du fait de l'emploi de modules hybrides LPD (Low Power Devices) pour les parties radio qui sont les plus délicates sur ce type de réalisation. Placer les composants conformément aux schémas d'implantation reproduits en fig.3 et 4. Avant de commencer le montage des composants proprement dit, effectuer les straps nécessaires (deux sur l'émetteur, un seul sur le récepteur). Prendre garde à l'orientation des composants polarisés : condensateurs électrolytiques, transistor, circuits intégrés, micro et diodes. Les deux modules hybrides MI1 disposent d'un brochage différent, ce qui évite toute erreur d'insertion.

Le module MI1 de l'émetteur MK3055TX est tout de même facilement repérable par sa partie céramique blanche comportant le résonateur à onde de surface qui se présente comme un transistor métallique avec profil bas. Le module MI1 du récepteur sera monté selon la sérigraphie des composants présentée en figure 4.

L'assemblage des deux platines achevé, effectuer un pontage avec une goutte de soudure côté cuivre de la platine MK3055TX. Comme le montre la fig.1, la broche 3 de U2 peut être raccordée à la broche 2 ou 3 de MI1. La raccorder à la broche 2 si la platine est destinée à une alimentation de 9 volts. Lorsque la platine est soumise à une tension d'alimentation de 12 volts, la relier à la broche 3 du MI1.

Installer le récepteur MK3055RX dans le boîtier et le doter d'une antenne (voir fig.5). Sur le fond du boîtier percer un trou de 6,5 mm pour la sortie du casque, sur le couvercle un trou de 2,5 mm pour la fixation de l'antenne et un de 8 mm pour laisser passer l'axe de réglage de R1 (voir fig.5).

Mettre les deux montages sous tension.

Positionner les trois ajustables des deux platines à mi-course (R8, R1 et R2). Dans un silence absolu, écouter dans le casque la note de 1 KHz.

En soufflant sur le micro du MK3055TX, celle-ci doit cesser. Régler R8 du MK3055TX pour intervenir sur la sensibilité du dispositif.

Tourné en sens antihoraire, même les bruits les plus forts ne parviennent pas à déclencher la transmission. Tourné en sens horaire, celui-ci reste en émission permanente ce qui

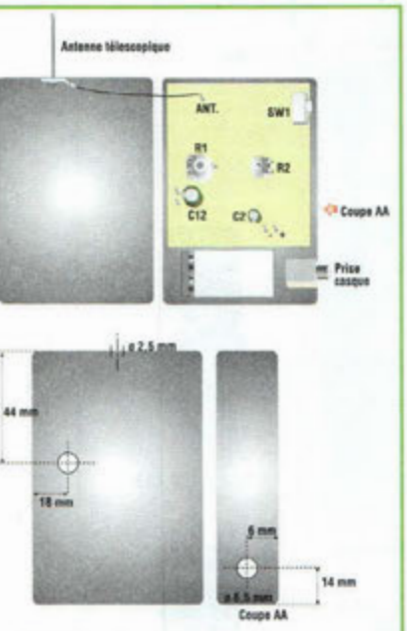


Fig.5 Implantation du récepteur dans son boîtier

peut être utile pour l'adapter à des activités de "chasse au renard" comme nous le verrons plus loin. La position centrale de R8 répond à l'immense majorité des utilisations.

Pour des modèles électriques très silencieux, planeurs ou moto planeurs, il convient de placer le micro le long du fuselage afin de rendre le micro sensible au bruit des flux d'air.

Si le micro est placé loin de la platine MK3055TX (maxi 50 cm) utiliser un câble blindé type audio. Pour le raccordement du micro, utiliser l'âme du câble pour véhiculer le signal et la tresse pour la masse.

L'autonomie du dispositif est de 20 heures environ à partir du moment où l'émetteur est déclenché, délai normalement suffisant pour faire aboutir les recherches les plus difficiles.

ESSAIS

Positionner le récepteur MK3055RX à 10 mètres de l'émetteur MK3055TX. Régler R2 pour améliorer l'écoute au casque.

L'ajustable R1 est utilisé pour régler la sensibilité qui est maximale lorsque le bouton est tourné à fond en sens antihoraire. Essayer ensuite de vous rapprocher et de vous éloigner de l'émetteur pour bien vous familiariser avec le principe de la recherche. Tenir verticalement l'antenne du récepteur. Au fur et à mesure que l'on s'approche de la balise de radiolocalisation, le signal augmente.

La portée utile du dispositif peut varier considérablement pour de nombreux facteurs : perturbations électriques, situations atmosphériques etc... Normalement elle varie entre 50 et 100 mètres, distance suffisante lorsque l'on dispose de quelques éléments sur la direction initiale de chute. L'emploi d'une antenne directive taillée pour cette fréquence permet bien sûr d'augmenter de façon très significative la distance de détection. Pour cet usage particulier, fixer une poignée type pistolet sous l'antenne de réception type YAGI par exemple afin de faciliter l'orientation de l'antenne en phase de recherche.

CHASSE AU RENARD

Par ailleurs, si l'un de vos autres passe-temps favoris vous pousse à participer de temps à autre à des "chasses au renard", activité très ludique et conviviale qui a pour objet de cacher une balise et de la rechercher ensuite avec des récepteurs. Que ce soit dans le cadre de rassemblement de cibistes ou pour la pratique de radiogoniométrie sportive au sein des clubs radioamateurs, il est tout à fait envisageable de dériver cet ensemble de sa vocation première. Réglé sur la sensibilité maximale, le dispositif offrira en plus un peu de piment supplémentaire à votre quête, puisqu'il stoppera son émission à toute tentative d'approche trop bruyante.

REMARQUE

La présence d'une forte auto-oscillation dans le casque, lors de la mise sous tension du récepteur seul, indique que la pile du récepteur MK3055 RX est bonne à changer.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet émetteur référence MK 3055TX, comprenant tous les composants, module hybride, circuit imprimé, aux environs de **265,00 F**

Le kit complet récepteur référence MK 3055RX, comprenant tous les composants, boîtier avec façade sérigraphiée, circuit imprimé, antenne, mini écouteurs stéréo avec boîtier enrouleur aux environs de **349,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS MK3055RX

R1 = pot. 2,2 Kohms
R2 = ajustable 22 Kohms
R3 = 10 Kohms
R4 = 1,8 Kohm
R5 = 120 ohms
R6 = 56 ohms
R7 = 1 ohm
R8 = 470 ohms
C1 = 47 µF elec.
C2 = 47 µF elec.
C3 = 100 nF multicouche
C4 = 100 nF multicouche
C5 = 100 nF multicouche
C6 = 1 nF céramique
C7 = 100 µF elec.
C8 = 100 µF elec.
C9 = 100 µF elec.
C10 = 1 nF céramique
C11 = 220 nF multicouche
C12 = 220 µF elec.
U1 = TBA820M
MI1 = Module LPD récepteur 433,9 MHz
J1 = 10 µH axial
DZ1 = zener 5,1 V.
1 casque de 32 ohms

LISTE DES COMPOSANTS MK3055TX

R1 = 15 Kohms
R2 = 1 Kohm
R3 = 1 Kohm
R4 = 120 Kohms
R5 = 120 Kohms
R6 = 220 Kohms
R7 = 220 Kohms
R8 = ajustable pot. 100 Kohms
R9 = 22 Kohms
R10 = 22 Kohms
R11 = 2,2 Kohms
R12 = 47 Kohms
C1 = 100 nF multicouche
C2 = 100 nF multicouche
C3 = 100 nF multicouche
C4 = 47 µF elec.
C5 = 1 nF céramique
C6 = 10 nF céramique
C7 = 100 nF multicouche
D1 = 1N4148
T1 = BC337
U1 = LM358
U2 = NE555
MI1 = Module LPD 433,9 MHz émetteur

nouvelle
ELECTRONIQUE
IMPORT EXPORT

EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE GENERAL

Commande par minitel : 3615 IFRANCE*NEMINI

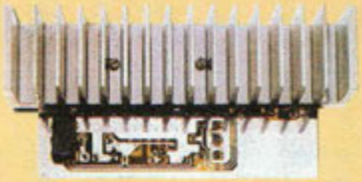
COMMANDEZ PAR TÉLÉPHONE ET RÉGLEZ AVEC VOTRE CARTE BLEUE

IMPORTATEUR

nuova ELETTRONICA

KC 1415,
Kit scanner audio vidéo,écran couleur complet, **2 290 F**

KC 1418,
Kit amplificateur entrée 0,04 W, sortie 10 W, 144/146 MHz, complet,
375 F



KC 1421,
Kit transistor Pin-Out-Checker, complet,
229 F

Retrouvez tous nos kits sur notre site : www.nouvelleelectronique.com

ALIMENTATION & CHARGEUR

KC 1126	Kit alimentation train électrique, complet	354,00 F
KC 1364	Kit alimentation 2,5 a 25 Volts digit, complet	1293,00 F
KC 5004	Kit alimentation 5-6-9-12-15V 1A	395,00 F
KC 1069	Kit chargeur accu a UM.2400, complet	426,00 F
KC 1159	Kit chargeur accu de 1,2 à 7,2 V / 12 V, complet	485,00 F
KC 1131	Kit platine alimentation 3/18 Volts 2 A, complet	200,00 F
KC 1168	Kit régénérateur d'Accu CD/Ni, complet	619,00 F

AUDIO

KC 1164	Kit ampli HI-FI stéréo à IGBT 2 X 100 W, complet	1799,00 F
KC 1361	Kit ampli HI-FI stéréo à IGBT 2 X 20 W classe A, complet	1790,00 F
KC 1113.34	Kit ampli HI-FI stéréo à lampes EL34, complet	3404,00 F
KC 1113.88	Kit ampli HI-FI stéréo à lampes KT 88, complet	3982,00 F
KC 1240	Kit ampli HI-FI stéréo à lampes classe A, complet	2082,00 F
KC 1144	Kit ampli casque à Fet, complet	462,00 F
KC 1309	Kit ampli casque à lampes, complet	934,00 F
KC 1320	Kit ampli préampli HI-FI stéréo à 12 lampes, complet	5890,00 F
KC 1291	Kit convertisseur mono/stéréo, complet	169,00 F
KC 1285	Kit décodeur surround, complet	2642,00 F
KC 1177	Kit expanseur stéréo tridimensionnel, complet	289,00 F
KC 1198.12	Kit filtre actif cross over 12 V, complet	560,00 F
KC 1198.220	Kit filtre actif cross over 220 V, complet	490,00 F
KC 1315	Kit guitare sound processeur, complet	1200,00 F
KC 1140	Kit préampli HI-FI à lampes, complet	2278,00 F
KC 1150	Kit préampli HI-FI à Fet, complet	1111,00 F
KC 1275	Kit préampli micro sensible, complet	347,00 F
KC 1323	Kit préampli pour guitare électrique, complet	390,00 F

BIOELECTRONIQUE

LX 1343	Kit épurateur d'air, complet	510,00 F
KC 1175	Kit générateur biostimulateur musculaire, complet	1388,00 F
KC 1097	Kit générateur électroanesthésique, complet	779,00 F
KC 1365	Kit générateur ionophorèse, complet	825,00 F
KC 1148.2	Kit générateur magnétothérapie BF complet (2 MP90)	1428,00 F
KC 1293	Kit générateur magnétothérapie HF complet (2 Nappes)	1335,00 F
KC 1324	Kit générateur magnétothérapie HF de voiture, complet	407,00 F
KC 1387	Kit générateur tens, complet	1165,00 F
KC 1408	Kit stimulateur musculaire, complet	761,00 F

DETECTION / ALARME

LX 1396	Kit alarme radar 10 GHz avec DRO	330,00 F
LX 1407	Kit compteur geiger, complet	771,00 F
LX 1297	Kit contrôleur de bobinages	125,00 F
KC 1370	Kit détecteur d'absence tv/rx, complet	350,00 F
LX 1373	Kit détecteur de fuite d'eau	199,00 F
KC 1045	Kit détecteur de métaux, complet	598,00 F
LX 1287	Kit détecteur de micro espion, complet	178,00 F
KC 1310	Kit détecteur mesureur de champs LCD, complet	480,00 F
LX 1339	Kit enregistreur automatique téléphonique, complet	165,00 F
LX 1125	Kit gaussmètre digital LCD, complet	325,00 F
KC 1411.2	Kit radiocommande 2 canaux	499,00 F
KC 1411.4	Kit radiocommande 4 canaux	545,00 F
KC 1409	Télécommande 4 canaux pour KC1411 monté	125,00 F

MESURES

KC 1392	Kit analyseur distorsion harmonique, complet	454,00 F
KC 1118	Kit analyseur spectre pour oscilloscope, complet	628,00 F
KC 1405	Kit analyseur de spectre 100 KHz à 1 GHz, complet	8200,00 F
KC 1191	Kit analyseur réseau secteur LCD, complet	800,00 F
LX 1189	Kit base de temps à quartz	81,00 F
KC 1013	Kit capacimètre à microprocesseur, complet	767,00 F
KC 1340	Kit capacimètre digital autozéro, complet	815,00 F
LX 1116	Kit charge B.F. 8 Ohms 150 watts, complet	212,00 F
LX 1117	Kit charge H.F. 52 Ohms 120 watts, complet	364,00 F
LX 1188	Kit compteur universel 4 digits, complet	490,00 F
KC 1313	Kit controleur de vidéo composite RVB, complet	280,00 F
KC 1058	Kit décibelmètre 20 leds, complet	395,00 F
LX 1366	Kit déperditmètre, complet	280,00 F
KC 1190	Kit fréquencemètre B.F. de 1 Hz à 1 MHz, complet	548,00 F
KC 1232	Kit fréquencemètre 1 Hz à 2,3 GHz, complet	1690,00 F
KC 1374	Kit fréquencemètre 10 Hz à 2 GHz, complet	1210,00 F
KC 1345	Kit générateur B.F. PRO 2 Hz à 5 MHz, complet	1890,00 F
KC 1337	Kit générateur B.F. 10 à 50 Khz , complet	410,00 F
KC 1142	Kit générateur de bruit 1 Mhz à 2 GHz, complet	402,00 F
KC 973	Kit générateur d'impulsions programmable, complet	945,00 F
KC 1300	Kit générateur R.F. de 100 Hz à 1 GHz, complet	5190,00 F
KC 1160	Kit générateur sinusoïdal, complet	165,00 F
KC 1066	Kit hygromètre 17 leds, complet	517,00 F
KC 1192	Kit Impédencemètre / Réactancemètre BF, complet	966,00 F
LX 1393	Kit mesureur impédance d'antenne, self, complet	149,00 F
KC 1330	Kit mesureur R.L.C.Z. mètre vectoriel, complet	1360,00 F
KC 1132	Kit mesureur Ph-Mètre thermomètre LCD, complet	792,00 F
LX 1351	Kit mire vidéo, VGA, SVGA, 16/9, complet	690,00 F
LX 1169	Kit préampli. d'instrumentation 400 Khz à 2 GHz complet.	110,00 F
LX 1394	Kit rosmètre complet	890,00 F
KC 1109	Kit testeur de CI affichage digital, complet	690,00 F
LX 1274	Kit testeur de diodes varicap, complet	242,00 F
LX 1272	Kit testeur de mosfet, complet	119,00 F
KC 1266	Kit testeur de piles actif, complet	202,00 F
LX 1180	Kit testeur de télécommande radio VHF-UHF, complet.	89,00 F
KC 1223	Kit testeur de transistors avec facteur bêta, complet	290,00 F
LX 1228	Kit testeur de transistors, complet	151,00 F
LX 1421	Kit testeur de transistors, affichage digital	229,00 F
KC 1111	Kit testeur de thyristor et triac, complet	323,00 F
KC 1124	Kit testeur de thyristor et triac vumètre, complet	416,00 F
KC 899	Kit wattmètre HF 30 Mhz max 1000 w, complet	496,00 F

MF-TV

ANT30.05	Antenne parabole ajourée Météosat 24 dB, complet	425,00 F
ANT 9.05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F
TV570	Convertisseur CMS météosat HRPT monté	890,00 F
KC 1163	Kit récepteur météosat, complet	1180,00 F
LX 1375	Kit récepteur météosat numérique, complet	1790,00 F
ANT 9.07	Préamplificateur polaires en CMS monté	159,00 F
KC 1195	Kit télécommande de monture équatoriale	706,00 F

RADIO

LX 1418	Kit amplificateur FM 10W 140-146 MHz	375,00 F
KC 1077	Kit antenne active 1,7 à 30 MHz, complet	820,00 F
KC 1030	Kit antenne active Grandes Ondes, complet	473,00 F
LX 885	Kit convertisseur GO / OC, complet	127,00 F
KC 1312	Kit écho roger-beep, complet	390,00 F
KC 1021	Kit émetteur 21-27 MHz 10 W, complet	584,00 F
KC 1349	Kit émetteur 144 - 146 MHz, complet	290,00 F
LX 1416	Kit émetteur de sonorisation, par le 220V	330,00 F
KC 1059	Kit horloge radioamateur, complet	711,00 F
KC 1148	Kit interface DSP JV-FAX, complet	790,00 F
KC 1237	Kit interface Hemcomm, complet	268,00 F
KC 1184	Kit interface modem packet 1200 Bauds, complet	481,00 F
KC 1026	Kit interface RTTY, complet	333,00 F
KC 1336	Kit interface RTTY SSTV, complet	235,00 F
LX 873	Kit préamplificateur 144/146 MHz	153,00 F
LX 467	Kit récepteur FM 88-190 MHz	345,00 F
KC 1346	Kit récepteur 38 à 860 MHz AM/FM digit, complet	1990,00 F
LX 1417	Kit récepteur de sonorisation, par le 220V	440,00 F
LX 1224	Kit VFO FM multibande, complet	381,00 F
KC 1378	Kit vox antivox TRX, complet	390,00 F

VIDEO

KC 1386	Kit filtre électronique pour magnétoscope, complet	540,00 F
LX 1413	Kit modulateur UHF pour tv sans prise scart	143,00 F
KC 840	Kit table d'effet vidéo, complet	658,00 F
MTV40	Moniteur 4" LCD couleur	896,00 F
KC 1415	Kit scanner réception audio vidéo, complet	2290,00 F

DIVERS

LX 1350	Kit anti calcaire électronique, complet	240,00 F
KC 1259	Kit anti moustique à ultrasons, complet	225,00 F
KC 1332	Kit anti rongeur électronique, complet	369,00 F
LX 1194	Kit carillon mélodique a deux entrées, complet	155,00 F
KC 1226	Kit convertisseur chasseur d'ultrasons, complet	353,00 F
LX 727	Kit leurre électronique pour la pêche, complet	149,00 F
KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
KC 1292	Kit transformateur de tesla, complet	1238,00 F

Demandez notre catalogue (+ de 250 kits) contre 5 timbres à 3,00 F.

* Prix exprimés en francs français, sauf erreur typographique.

BON DE COMMANDE : A renvoyer à : **NOUVELLE ELECTRONIQUE IMPORT-EXPORT**
96 rue Roger Salengro - BP 203 - 34401 Lunel Cedex - **Tél : 04 67 71 10 90 - Fax : 04 67 71 43 28**

NOM : ..... Prénom : .....
Adresse : .....
Code postal : ..... Ville : ..... Votre n° de téléphone : .....
Votre n° client : ..... Votre E-mail : .....

EXEMPLE : KIT alimentation train électrique, complet — KC 1126 — 1 — 354,00 F — 354,00 F

DÉSIGNATION ARTICLE	RÉFÉRENCE	QUANTITÉ	PRIX UNITAIRE	PRIX TOTAL

JE CHOISIS MON MODE DE PAIEMENT :
❑ Chèque bancaire ou postal (à l'ordre de Nouvelle Electronique Import) ❑ Mandat-lettre
❑ Avec ma carte bancaire Expire le : |_|_|_|_|
Numéro de la carte : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

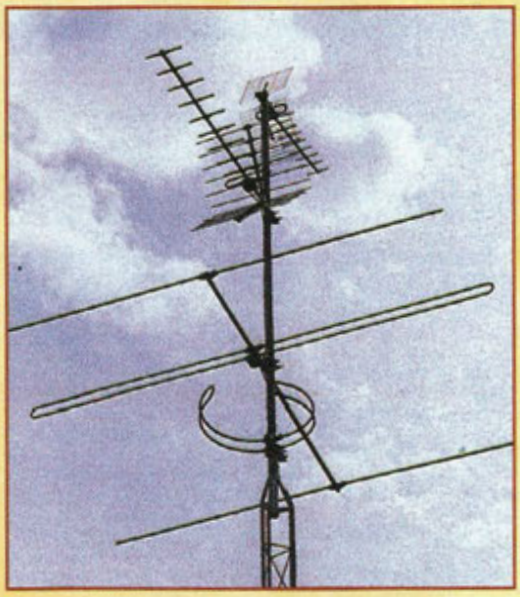
Montant total des articles .....
Participation forfaitaire aux frais de traitement et de port *+ 50,00 F* .....
Versions montées, nous consulter .....
TOTAL A PAYER .....

NE 47-12/99

Les ondes électromagnétiques

Voyage au centre de l'Ether IV

Les phénomènes de propagation et autres effets mis en lumière dans les articles précédents vous ont éclairé sur les caractéristiques physiques des ondes électromagnétiques (NE46). Ce nouveau chapitre aborde quelques principes régissant la capture de ces ondes et le transport du signal dans les lignes jusqu'au récepteur.



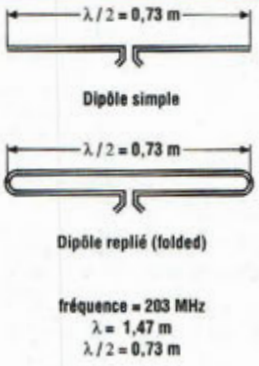


Fig.1 La longueur d'un dipôle est en étroite relation avec la longueur d'onde du signal reçu. Pour une fréquence de 203 MHz par exemple, la longueur d'onde exprimée par la lettre grecque "lambda" est de 1,47 m.

Les ondes électromagnétiques sont omniprésentes dans l'environnement terrestre. De nombreux émetteurs diffusent ces ondes dans toutes les directions à partir de nombreux points. En fonction de l'information recherchée, il est fait appel à différentes antennes pour extraire le signal de l'Ether. Ces antennes disposent elles-mêmes de caractéristiques adaptées en terme de gain, de directivité, de bande passante ou de fréquence. Elément essentiel de l'antenne, le dipôle constitue le premier élément impliqué dans la chaîne de réception.

LE DIPOLE

L'antenne doit satisfaire certaines caractéristiques physiques qui permettent d'obtenir un signal d'intensité suffisante pour la fréquence à recevoir. L'élément principal de l'antenne est le dipôle qui comme son nom l'indique est un dispositif électrique qui ne comporte que deux bornes. Cet élément permet de transposer une onde électromagnétique en une grandeur électrique proportionnelle à toutes ses caractéristiques originelles.

Le dipôle possède généralement une longueur qui correspond exactement à la moitié de la longueur d'onde recherchée (dipôle à demi-onde). Pour restituer l'intensité maximum, il doit être placé perpendiculairement à la direction de la source du signal et être positionné sur le même plan que l'anten-

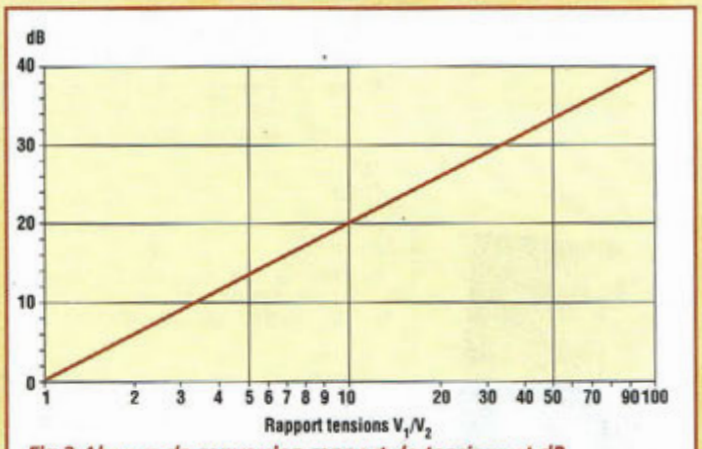


Fig.2 Abaque de conversion rapport de tensions et dB.

ne d'émission (polarisation horizontale ou verticale par exemple). Le dipôle est l'élément essentiel de l'antenne car il alimente la ligne de descente (feeder) dont le rôle est de transférer le signal à l'entrée du récepteur. Généralement, l'on utilise le dipôle replié (folded) qui offre une plus grande largeur de bande passante (voir fig.1). L'antenne peut être dotée d'éléments additionnels, réflecteurs et directeurs, qui participent à une meilleure réception du signal. L'antenne YAGI par exemple illustre bien ce concept et est parfaitement décrite par l'expression populaire de "rateau". Dans la détermination du type d'antenne et des composants les mieux adaptés à une installation, il convient de tenir compte de nombreux facteurs comme la bande de fréquence à recevoir, l'impédance caractéristique, la sélectivité, la réjection du bruit, le rapport avant/arrière sans oublier le gain.

GAIN ET ATTENUATION

Le gain est la caractéristique qui définit l'accroissement du niveau du signal entre deux points déterminés d'une installation. Des dispositifs actifs comme les amplificateurs (éléments actifs par lesquels le signal de sortie possède un niveau supérieur à celui de l'entrée) peuvent apporter une augmentation du niveau du signal qui est exprimée par le gain propre de ces appareils.

A l'opposé, l'atténuation indique la diminution du niveau du signal entre deux points déterminés d'une installation. La présence sur la ligne d'une longueur de câble importante ou d'éléments passifs, comme par exemple des répartiteurs ou des dérivateurs qui partagent le signal vers plusieurs destinations, induit des pertes de niveau. Il est également possible de rencontrer des atténuateurs calibrés qui sont composés d'un assemblage de composants passifs calculés pour assurer la continuité de l'impédance en apportant l'atténuation voulue pour ramener un signal d'amplitude élevée à une valeur normale.

TABLE DE CORRESPONDANCE dB/RAPPORT DE TENSION

dB	Rapport de tension	dB	Rapport de tension	dB	Rapport de tension	dB	Rapport de tension	dB	Rapport de tension	dB	Rapport de tension	dB	Rapport de tension
0	1,000	4,0	1,585	8,0	2,512	12,0	3,981	16,0	6,310	20	10,0	60	1000
0,1	1,012	4,1	1,603	8,1	2,541	12,1	4,027	16,1	6,383	21	11,2	61	1122
0,2	1,023	4,2	1,622	8,2	2,570	12,2	4,074	16,2	6,457	22	12,6	62	1260
0,3	1,035	4,3	1,641	8,3	2,600	12,3	4,121	16,3	6,531	23	14,1	63	1413
0,4	1,047	4,4	1,660	8,4	2,630	12,4	4,169	16,4	6,607	24	15,9	64	1585
0,5	1,059	4,5	1,679	8,5	2,661	12,5	4,217	16,5	6,683	25	17,8	65	1780
0,6	1,072	4,6	1,698	8,6	2,692	12,6	4,266	16,6	6,761	26	20,0	66	2000
0,7	1,084	4,7	1,718	8,7	2,723	12,7	4,315	16,7	6,839	27	22,4	67	2240
0,8	1,096	4,8	1,738	8,8	2,754	12,8	4,365	16,8	6,918	28	25,1	68	2510
0,9	1,109	4,9	1,758	8,9	2,786	12,9	4,416	16,9	6,998	29	28,2	69	2820
1,0	1,122	5,0	1,778	9,0	2,818	13,0	4,467	17,0	7,079	30	31,6	70	3160
1,1	1,135	5,1	1,799	9,1	2,851	13,1	4,519	17,1	7,161	31	35,5	71	3550
1,2	1,148	5,2	1,820	9,2	2,884	13,2	4,571	17,2	7,244	32	40,0	72	4000
1,3	1,161	5,3	1,841	9,3	2,897	13,3	4,624	17,3	7,328	33	44,7	73	4470
1,4	1,175	5,4	1,862	9,4	2,951	13,4	4,677	17,4	7,413	34	50,1	74	5010
1,5	1,189	5,5	1,884	9,5	2,985	13,5	4,732	17,5	7,499	35	56,2	75	5620
1,6	1,202	5,6	1,905	9,6	3,020	13,6	4,786	17,6	7,586	36	63,1	76	6310
1,7	1,216	5,7	1,928	9,7	3,055	13,7	4,842	17,7	7,674	37	70,8	77	7080
1,8	1,230	5,8	1,950	9,8	3,090	13,8	4,898	17,8	7,762	38	79,4	78	7940
1,9	1,245	5,9	1,972	9,9	3,126	13,9	4,955	17,9	7,852	39	89,1	79	8910
2,0	1,259	6,0	1,995	10,0	3,162	14,0	5,012	18,0	7,943	40	100,0	80	10000
2,1	1,274	6,1	2,018	10,1	3,199	14,1	5,070	18,1	8,035	41	112,2	81	11200
2,2	1,288	6,2	2,042	10,2	3,236	14,2	5,129	18,2	8,128	42	126,0	82	12600
2,3	1,303	6,3	2,065	10,3	3,273	14,3	5,188	18,3	8,222	43	141,3	83	14130
2,4	1,318	6,4	2,089	10,4	3,311	14,4	5,248	18,4	8,318	44	158,5	84	15850
2,5	1,334	6,5	2,113	10,5	3,350	14,5	5,309	18,5	8,414	45	178,0	85	17800
2,6	1,349	6,6	2,138	10,6	3,388	14,6	5,370	18,6	8,511	46	200,0	86	20000
2,7	1,365	6,7	2,163	10,7	3,428	14,7	5,433	18,7	8,610	47	224,0	87	22400
2,8	1,380	6,8	2,188	10,8	3,467	14,8	5,495	18,8	8,710	48	251,0	88	25100
2,9	1,396	6,9	2,213	10,9	3,508	14,9	5,559	18,9	8,811	49	282,0	89	28200
3,0	1,413	7,0	2,239	11,0	3,548	15,0	5,623	19,0	8,913	50	316,0	90	31600
3,1	1,429	7,1	2,265	11,1	3,589	15,1	5,689	19,1	9,016	51	355,0	91	36500
3,2	1,445	7,2	2,291	11,2	3,631	15,2	5,754	19,2	9,120	52	400,0	92	40000
3,3	1,462	7,3	2,317	11,3	3,673	15,3	5,821	19,3	9,226	53	447,0	93	44700
3,4	1,479	7,4	2,344	11,4	3,715	15,4	5,888	19,4	9,333	54	501,0	94	50100
3,5	1,496	7,5	2,371	11,5	3,758	15,5	5,957	19,5	9,441	55	562,0	95	56200
3,6	1,514	7,6	2,399	11,6	3,802	15,6	6,026	19,6	9,550	56	631,0	96	63100
3,7	1,531	7,7	2,427	11,7	3,846	15,7	6,095	19,7	9,661	57	708,0	97	70800
3,8	1,549	7,8	2,455	11,8	3,890	15,8	6,166	19,8	9,772	58	794,0	98	79400
3,9	1,567	7,9	2,483	11,9	3,936	15,9	6,237	19,9	9,886	59	891,0	99	89100

TABLEAU DE CONVERSION dBµV* TENSION

dBµV	Tension	dBµV	Tension	dBµV	Tension	dBµV	Tension	dBµV	Tension	dBµV	Tension	dBµV	Tension
0	1,00 µV	20	10,0 µV	40	100 µV	60	1,00 mV	80	10,0 mV	100	100 mV	120	1,00 V
1	1,12 µV	21	11,2 µV	41	112 µV	61	1,12 mV	81	11,2 mV	101	112 mV	121	1,12 V
2	1,26 µV	22	12,6 µV	42	126 µV	62	1,26 mV	82	12,6 mV	102	126 mV	122	1,26 V
3	1,41 µV	23	14,1 µV	43	141 µV	63	1,41 mV	83	14,1 mV	103	141 mV	123	1,41 V
4	1,59 µV	24	15,9 µV	44	159 µV	64	1,59 mV	84	15,9 mV	104	159 mV	124	1,59 V
5	1,78 µV	25	17,8 µV	45	178 µV	65	1,78 mV	85	17,8 mV	105	178 mV	125	1,78 V
6	2,00 µV	26	20,0 µV	46	200 µV	66	2,00 mV	86	20,0 mV	106	200 mV	126	2,00 V
7	2,24 µV	27	22,4 µV	47	224 µV	67	2,24 mV	87	22,4 mV	107	224 mV	127	2,24 V
8	2,51 µV	28	25,1 µV	48	251 µV	68	2,51 mV	88	25,1 mV	108	251 mV	128	2,51 V
9	2,82 µV	29	28,2 µV	49	282 µV	69	2,82 mV	89	28,2 µV	109	282 mV	129	2,82 V
10	3,16 µV	30	31,6 µV	50	316 µV	70	3,16 mV	90	31,6 mV	110	316 mV	130	3,16 V
11	3,55 µV	31	35,5 µV	51	355 µV	71	3,55 mV	91	35,5 mV	111	355 mV	131	3,55 V
12	3,98 µV	32	40,0 µV	52	400 µV	72	4,00 mV	92	40,0 mV	112	400 mV	132	4,00 V
13	4,47 µV	33	44,7 µV	53	447 µV	73	4,47 mV	93	44,7 mV	113	447 mV	133	4,47 V
14	5,01 µV	34	50,1 µV	54	501 µV	74	5,01 mV	94	50,1 mV	114	501 mV	134	5,01 V
15	5,62 µV	35	56,2 µV	55	562 µV	75	5,62 mV	95	56,2 mV	115	562 mV	135	5,62 V
16	6,31 µV	36	63,1 µV	56	631 µV	76	6,31 mV	96	63,1 mV	116	631 mV	136	6,31 V
17	7,08 µV	37	70,8 µV	57	708 µV	77	7,08 mV	97	70,8 mV	117	708 mV	137	7,08 V
18	7,94 µV	38	79,4 µV	58	794 µV	78	7,94 mV	98	79,4 µV	118	794 mV	138	7,94 V
19	8,91 µV	39	89,1 µV	59	891 µV	79	8,91 mV	99	89,1 mV	119	891 mV	139	8,91 V

Tableau 1.

GAIN D'UNE ANTENNE

Si ce concept de gain paraît évident dans le cas d'amplificateur par exemple, dans le cas d'une antenne, il revêt une signification légèrement différente. En effet, le gain d'une antenne détermine sa capacité à extraire l'énergie du champ électromagnétique ambiant et cette caractéristique peut différer d'un modèle d'antenne à un autre en

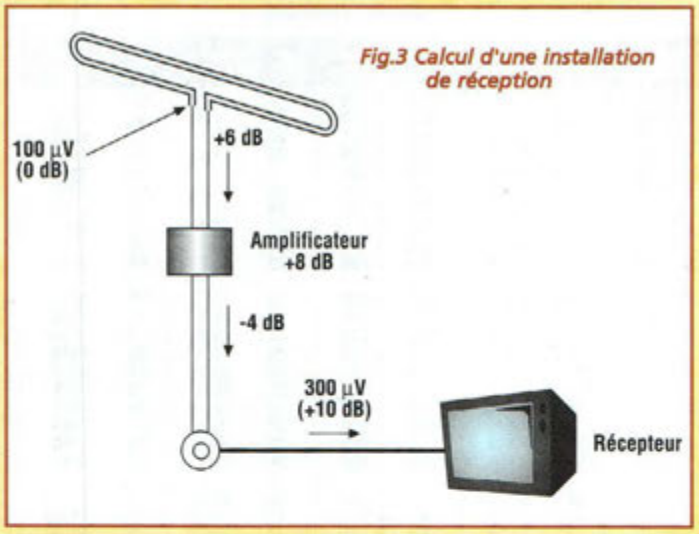


Fig.3 Calcul d'une installation de réception

fonction de sa sophistication. Ainsi, par rapport à un radiant isotrope, expression qui désigne un élément rayonnant qui diffuse uniformément dans toutes les directions de l'espace et qui sert de référence, une antenne directive possède un gain plus élevé dans une certaine direction et affiche par contre une sensibilité pratiquement nulle dans la direction opposée (rapport avant/arrière).

UNITE DE MESURE DU GAIN

Les concepts de gain et d'atténuation sont applicables à toutes les branches de l'électronique. Appliqué à une installation d'antenne, le gain fait référence à chaque élément de l'installation qui est en mesure d'augmenter le signal comme par exemple un amplificateur tandis que pour l'atténuation, il convient de s'intéresser aux différents composants de l'installation qui provoquent des chutes de niveau soit une réduction du niveau du signal.

Gains et atténuations ne sont pas simples à calculer, surtout si l'installation comporte de nombreux éléments.

Dans le domaine des télécommunications, pour évaluer le changement de niveau d'un signal entre un point et un autre d'un système, il est fait appel à une formule utilisant les logarithmiques en base décimale appelés décibels (dB). Si ce terme paraît très souvent rébarbatif aux plus inexpérimentés, il est pourtant intéressant de connaître cette règle d'emploi qui est par ailleurs fort simple. La maîtrise de cette unité de mesure offre ensuite une grande souplesse d'emploi pour calculer les installations les plus complexes. Pour passer d'un rapport de **gain en tension** à l'expression de ce même **gain en décibel** adopter la formule suivante :

$G_{dB} = 20 \log Vs/Ve$

Vs/Ve = rapport de gain en tension.

Vs = tension en sortie

Ve = tension en entrée

Par exemple, si l'entrée d'un amplificateur présente une tension de 0,1 mV et sa sortie une tension de 1,5mV le gain de l'ampli est alors égal à :

$G_{dB} = 20 \log 1,5/0,1 = 20 \times 1,17 = 23,4$ dB.

Il est important de souligner que pour une valeur de "0dB" la sortie n'est pas nulle, mais comme le calcul le confirme, cette valeur indique qu'il n'y a pas de variation du niveau du signal entre l'entrée et la sortie. En effet, si les tensions sont semblables Vs=Ve donc Vs / Ve = 1 soit

$G_{dB} = 20 \log V/V = 20 \log 1 = 0$

En pratique, pour une évaluation rapide, il existe des valeurs refuges facilement mémorisables. Ainsi, le signal se trouve doublé en tension pour un gain de 6 dB environ, triplé pour un gain de 10 dB environ et décuplé pour un gain de 20 dB tout juste. L'emploi du graphique reproduit en fig.2 facilite la conversion entre gain (et naturellement atténuation) de tension et décibel. Ce graphique permet de remonter du rapport entre les tensions existantes en deux points d'un circuit à la valeur du gain ou respectivement d'atténuation qui existe entre eux. Si par exemple, la sortie d'une antenne offre une tension Vs = 24 mV alors que la tension relevée à la prise est Ve = 950 µV, le rapport est 2400/950 = 2,51 et le graphique montre une atténuation de 9 dB. Noter que les unités de gain et d'atténuation dérivent du rapport entre deux tensions et sont exprimées par un nombre entier en général éventuellement suivi d'une décimale.

Il est désormais plus facile de deviner l'avantage considérable procuré par l'utilisation des décibels quand le calcul d'une installation complexe est abordé. Les différents gains s'additionnent entre eux, alors que les atténuations se soustraient. Comme l'indique le tableau 1, lorsqu'un dipôle seul capte 100 µV et qu'il est décidé de le remplacer par une antenne avec gain de 6 dB suivie d'un amplificateur avec gain de 8 dB et d'un câble de descente qui comporte une atténuation de 4 dB, en entrée du récepteur l'on obtient 6+8-4=10 dB. Le signal disponible à la prise correspond à 3 fois environ celui d'origine et est donc de 300 µV (voir fig.3). L'évaluation du gain obtenu avec un type déterminé d'antenne est très importante puisqu'elle permet d'utiliser le matériel le mieux adapté : gain élevé pour les signaux faibles, gain moyen ou faible pour les signaux forts.

A ce sujet, il convient d'observer qu'une amplification surdimensionnée peut engendrer des phénomènes perturbants. Un signal excessif provoque en effet, le phénomène de surmodulation qui donne une distorsion des images avec formations de zones circulaires concentriques claires et obscures qui prend le nom d'effet de moirage. Dans les catalogues des constructeurs d'appareillages pour installations d'antenne, le gain ou l'atténuation des différents composants est toujours indiqué.

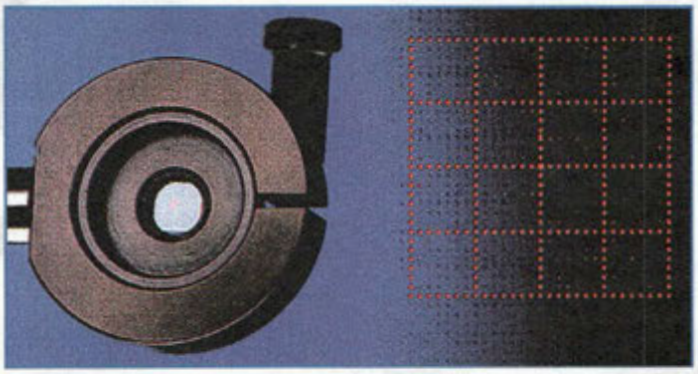
■

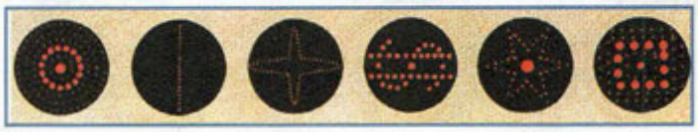
SERVICE LECTEURS
POUR TOUS RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES
TÉL : 04 67 71 10 90 · FAX : 04 67 71 43 28

OPTIQUES POUR LASER

Gros plan sur l'objectif

Les LASER d'animation sont bien évidemment plus connus que leurs homologues scientifiques ou industriels et il nous est apparu intéressant de présenter cet aspect de la technique pour compléter notre série d'articles sur les LASER. Nous allons donc aborder cette fois la description des principes à mettre en oeuvre pour générer la projection des dessins ou des figures diverses dans le ciel ou sur les parois des édifices comme les spectacles divers nous y habituent désormais.





Nombre d'effets lumineux en mouvement obtenus avec le laser sont générés par des systèmes rotatifs munis de miroirs tournoyant rapidement afin de dévier le rayon qui dessine des motifs et des trames particulières. Voisins de ces dispositifs, que l'on peut définir comme étant dynamiques vu qu'ils possèdent des parties en mouvement, il existe d'autres procédés optiques qui exploitent la diffraction du rayon et génèrent des dessins fixes bien définis. La combinaison de ces deux méthodes est en mesure d'offrir des motifs encore plus diversifiés comme nous allons le découvrir.

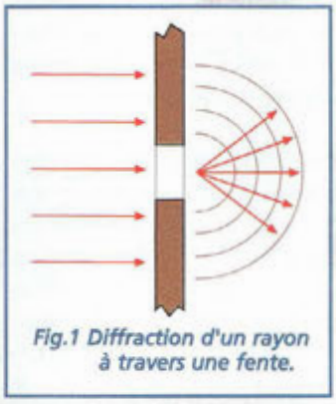


Fig.1 Diffraction d'un rayon à travers une fente.

PRINCIPE

La lumière, comme toutes les autres ondes électromagnétiques, est sujette au phénomène de diffraction lorsqu'elle doit traverser une fente très étroite. Au delà de la fente elle même, le faisceau ne continue pas dans la direction initiale, mais se disperse en rayons secondaires comme le schématise la fig.1. Cet effet établit à la position de la fente, la présence de nouvelles sources ponctuelles. La présence d'une deuxième fente produit de nouvelles sources de lumières ponctuelles avec le résultat reproduit en fig.2. Les rayons qui s'échappent de ces deux fentes ne circulent pas parallèlement entre eux et leur rencontre donne alors lieu à des interférences.

L'interférence est dite constructive lorsque les ondes se rencontrent en concordance de phase et destructive lorsqu'elles sont en discordance de phase, avec pour corollaire toute une gamme de valeurs intermédiaires en intensité lumineuse entre la zone claire et la zone foncée.

Puisqu'il n'y a pas deux sources différentes de lumière, mais une unique source LASER commune placée en amont des fentes, les ondes disposent au départ d'une parfaite concordance de phase. Le fait d'atteindre un certain point de l'espace en concordance de phase ou non dépend exclusivement de la longueur du parcours, vu que chaque onde revient dans la même phase après chaque période, ceci après avoir parcouru une longueur d'onde entière. Si les deux rayons ont parcouru la même distance ou si leur parcours diffère d'un nombre entier de longueur d'onde, ils se comportent de la même façon et sont donc en concordance

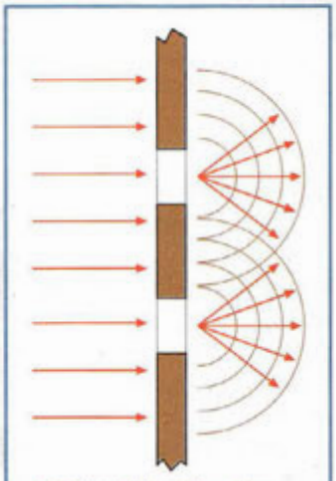


Fig.2 La diffraction d'un rayon à travers deux fentes provoque une série d'interférences.

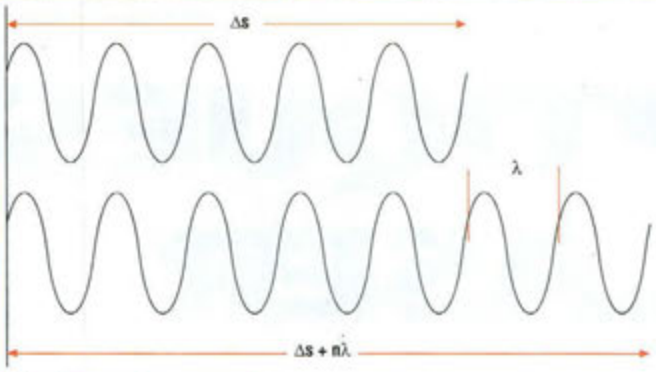


Fig.3 Deux signaux en phase.

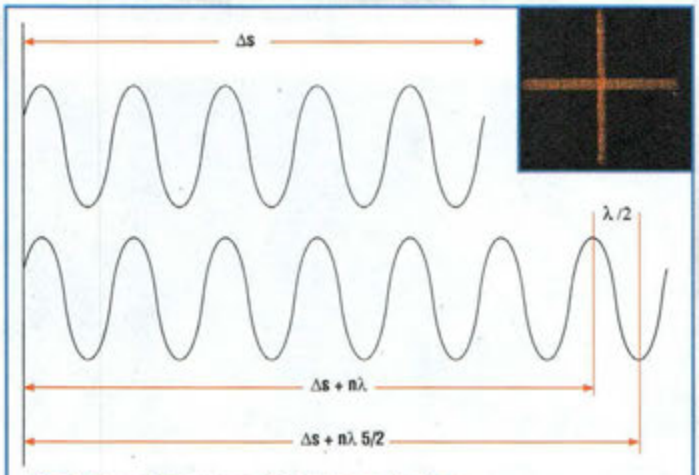


Fig.4 Deux signaux en discordance de phase.

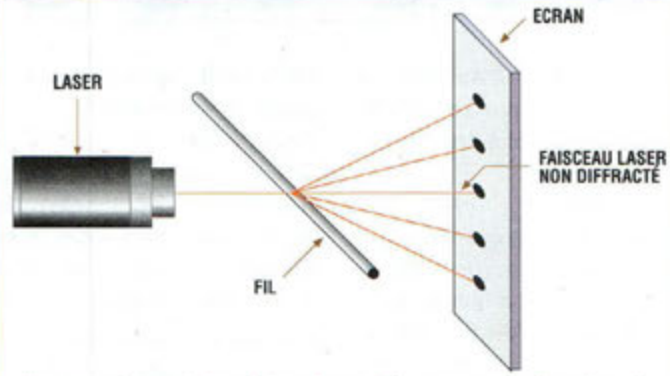


Fig.5 Représentation schématique de la mesure du diamètre du fil. L'écartement entre les points est inversement proportionnel au diamètre du fil.

de phase (voir fig.3). A l'opposé, les deux rayons se retrouvent en discordance de phase si la différence de parcours se traduit par un nombre impair de demi-ondes λ/2 comme l'atteste la fig.4. Le visionnement sur un écran de la lumière issue des deux fentes montre en effet les franges d'interférence, c'est à dire des bandes alternées claires et obscures qui sont l'image répétée de la fente correspondant aux deux types d'interférences. Lorsque la lumière utilisée est blanche, les bandes sont colorées différemment alors qu'une source de lumière monochromatique donne une alternance de bande de cette couleur unique avec des bandes noires.

APPLICATIONS

Les mesures des objets de petites dimensions peuvent être effectuées avec une précision élevée en utilisant la figure de diffraction générée par un faisceau laser dirigé sur l'objet à mesurer.

Un exemple spécifique de cette technique est représenté par la mesure du diamètre des fils. La figure de diffraction générée par un fil tendu en travers du parcours d'un faisceau laser dont le diamètre est supérieur à celui du fil est constituée par une série de points lumineux qui s'étend en aval le long d'une ligne perpendiculaire au fil. Une tache centrale non diffractée apparaît au centre de la figure projetée sur l'écran tandis que dans la direction perpendiculaire à l'axe du fil se trouvent les taches diffractées. La distance séparant les taches varie de façon inversement proportionnelle au diamètre D du fil, selon l'équation suivante :

$\sin \phi n = n\lambda/D$

ϕn = l'angle que la n ième tache forme avec la direction du faisceau laser mesuré à partir de la position du fil

λ = longueur d'onde de la radiation laser.

Cette équation permet d'obtenir le diamètre D du fil. La fig.5 montre la figure de diffraction pour un fil d'un certain diamètre et la fig.6 montre, en fonction du diamètre du fil, les variations de la figure de diffraction qui présente les taches diffractées plus éloignées les unes des autres à mesure que le diamètre du fil diminue. En pratique, cette technique permet la mesure des fils ou fibre de diamètre de 0,00025 cm avec une précision de 0,5%. Ce type de mesure présente quelques caractéristiques intéressantes : aucun contact ne s'établit avec le fil et le mouvement d'un fil défilant n'influence pas la figure de diffraction. Il est même possible de mesurer le diamètre des fils alors qu'ils sont en mouvement, par exemple, durant le processus d'extrusion. Il est également possible d'effectuer une mesure en temps réel sur le fil alors qu'il est extrudé ou tiré. Un mouvement du fil en direction perpendiculaire à sa longueur, à condition toutefois que le fil reste à l'intérieur du faisceau laser, n'influence pas la distance de séparation entre les taches.

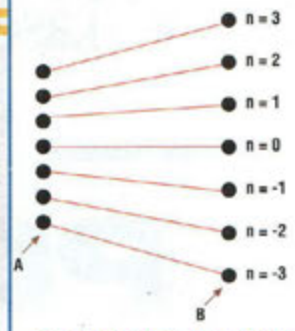


Fig.6 Variation de la figure de diffraction selon le diamètre du fil. A indique la figure de diffraction d'un fil de diamètre supérieur à celui représenté par la figure de diffraction B. n correspond au rang d'interférence.

Cette méthode de mesure est principalement employée pour les fils fins. Quelques applications possibles des mesures par diffraction sont les suivantes : mesures de diamètre ou de largeur de produits extrudés et tréfilés ou de pièces usinées, mesure d'épaisseur de feuille de plastique, caoutchouc ou papier, mesure de planéité ou d'ondulation de surfaces comme dans le cas de joints d'étanchéité ou de joints de culasse pour les moteurs, mesures concentriques des pièces usinées, d'écartement de pale de turbine ou de pièces de compresseurs et mesures d'orientation angulaires des parties de pièce.

Dans les prochains articles nous utiliserons quelques lentilles notamment des lentilles de diffraction qui mettent en œuvre le principe de la diffraction et permettent d'obtenir des formes et des motifs extrêmement complexes. ■

L'exemple tombe à PIC

Partie n°4

Après avoir présenté le programmateur in-circuit YAPP, abordons maintenant l'analyse de l'architecture interne du PIC16F84.

L'exemple reporté dans la seconde partie (NE45) et le programmateur YAPP décrit dans la dernière revue, nous ont permis de programmer et de voir fonctionner un programme sur PIC16F84. Avant de poursuivre avec d'autres expériences pratiques, il convient de revenir quelque peu sur certains aspects théoriques pour mieux comprendre les exercices présentés par la suite. La fig.1 montre le schéma simplifié de l'architecture interne du PIC.

LA MEMOIRE PROGRAMME

Pour pouvoir faire exécuter un programme au PIC, il convient d'implanter, grâce à un appareil appelé programmateur, une séquence correcte de codes opératoires (opcode) à l'intérieur de la mémoire réservée à cet effet et dénommée mémoire programme qui dispose d'une capacité totale de 1 024 instructions, chacune pouvant contenir un opcode à exécuter.
Cette mémoire de type flash est une mémoire spéciale qui ne perd pas les données qu'elle contient même lorsqu'elle est privée d'alimentation. Le PIC peut effectuer les instructions contenues dans la mémoire programme mais ne peut en aucune façon en effectuer la lecture ou l'écriture. Ceci est dû à l'architecture particulière adoptée par Microchip pour implémenter les PIC. Nous avons ici affaire avec une architecture de type Harvard qui prévoit la séparation nette entre les données et les programmes.
La mémoire programme commence à l'adresse 0000H et finit à l'adresse 03FFH. L'adresse 0000H est dénommée Reset Vector. L'exécution d'un programme commence immédiatement à partir de cette adresse, après le reset du PIC qui peut intervenir de différentes manières :
- à la mise sous tension du PIC,
- en mettant à zéro pendant un instant la broche MCLR,
- en activant le Watch dog timer.

Dans tous les cas, le PIC commence à exécuter le code présent dans sa mémoire programme à partir de l'emplacement 0000H. Dans la seconde partie (page 62 NE45), dans le programme source LED.ASM était insérée comme première directive :

```
ORG     00H
```

de façon à forcer le début du programme à partir de l'emplacement 0000H.

MEMOIRES DE DONNEES

Le PIC16F84 dispose de deux différents types de mémoire de données : le register file et la mémoire flash de données.
Le register file est un ensemble d'emplacements de mémoire

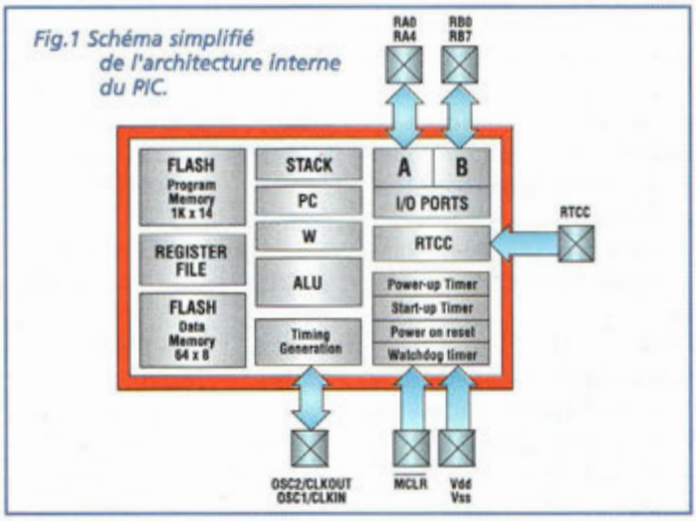


Fig.1 Schéma simplifié de l'architecture interne du PIC.

RAM dénommé registres où sont mémorisées toutes les données de travail nécessaires au programme en exécution (par exemple variables, compteurs...). La mémoire Flash Données est un ensemble de 64 octets dans lequel notre programme peut écrire les données qui ne doivent pas être perdues en cas de défaut d'alimentation. La mémoire flash de données est physiquement distincte de la mémoire flash de programme mais elle peut quand même être écrite et lue par un programmateur externe.
Tous les registres du register file ne peuvent pas être utilisés par notre programme. Pour quelques-uns d'entre eux, Microchip a réservé des rôles spéciaux que nous serons amenés à détailler au fur et à mesure.
En pratique, sur un total de 60 registres présents, 36 sont utilisables pour nos programmes, les 24 restants étant réservés pour contrôler le fonctionnement des périphériques internes au PIC. Comme les précédents chiffres le laisse penser, l'ordre de grandeur de la mémoire disponible dans le PIC est bien différent de celui des ordinateurs de type Personal Computer (PC). Pour la plupart de nos applications, cette capacité est cependant bien suffisante. Le register file dont la structure est reportée en fig.2 est adressable directement dans un espace de mémoire qui va de 00H à 2FH pour un total de 48 octets (bytes), dénommé bank0.
Un second espace d'adressage dénommé bank 1 s'étend de 80H à AFH. Pour accéder à ce second espace, il est nécessaire de recourir aux deux bits auxiliaires RP0 et RP1 selon la procédure expliquée ci-après. Les 12 premiers emplacements du

banc 0 de l'adresse 00H à 0BH et du banc 1 de l'adresse 80H à 8BH, soit 24 emplacements au total, sont réservés et ne peuvent donc pas être utilisés par notre programme si ce n'est pour contrôler le fonctionnement du PIC.
Les 36 adresses restantes du banc 0 logées de 0CH à 2FH sont les uniques emplacements disponibles pour les données de nos programmes. Les 36 emplacements correspondants sur le banc 1 adressés de 8CH à AFH coïncident avec ceux du banc 0. En pratique, si on va lire ou écrire quelque chose à l'adresse 0CH, on le retrouve également à l'adresse 8CH et ainsi de suite.
Dans la seconde leçon, dans l'exemple LED.ASM la directive :

```
ORG     0CH
```

indique l'adresse de début de la zone de données utilisables dans notre programme. La directive qui suit :

```
Count   RES   2
```

réserve au contraire un espace de deux emplacements utilisés par le programme pour mémoriser les valeurs des compteurs de la subroutine.Delay. Les registres spécialisés du PIC sont utilisés très fréquemment dans les programmes.
Par exemple, il est fréquemment fait appel au couple de registres spécialisés TRISA et TRISB, pour définir parmi les lignes d'entrée/sortie (I/O) celles qui sont en entrée et celles qui sont en sortie. Le même état logique des lignes I/O dépend de la valeur des deux registres PORT A et PORT B. Quelques registres comportent l'état de fonctionnement des dispositifs internes au PIC ou le résultat d'opérations arithmétiques et logiques. Il est donc nécessaire de connaître exactement quelle fonction développe chaque registre spécialisé et quels effets sont obtenus lorsque l'on en manipule le contenu. Pour faciliter les opérations sur les registres spécialisés, dans le fichier "**p16f84.inc**" (inclus dans la source "**led.asm**" avec la directive INCLUDE) Microchip a inséré une liste de noms qui identifie de façon unique chaque registre spécialisé et à laquelle sont associées les adresses correspondantes dans la zone des register file.
Si, par exemple, l'on veut définir toutes les lignes du Port B du PIC en sortie en agissant sur le registre TRISB, l'on peut choisir d'appeler directement le registre avec son adresse :

```
Movlw   00000000B
Movwf   06H
```

Ou, de faire appel à ce même registre avec son nom symbolique :

```
Movlw   00000000B
Movwf   TRISB
```

En ayant soin d'insérer la directive INCLUDE "P16F84.INC" dans le programme source.

L'ALU ET LE REGISTRE W

Analysons maintenant deux autres composantes fondamentales de l'architecture du PIC, l'ALU et le registre W ou accumulateur. L'ALU (Arithmetic and Logic Unit soit unité arithmétique et logique) est la composante la plus complexe du PIC car elle contient toute la circuiterie liée au développement des fonctions de calcul et de manipulation des données durant l'exécution d'un programme. L'ALU est une composante présente dans tous les microprocesseurs qui détermine directement la puissance de calcul du micro lui-même. L'ALU du PIC16F84 est capable d'œuvrer sur des valeurs à 8 bits, soit des valeurs numériques hexadécimale jusqu'à FF (255). Il existe des microprocesseurs avec ALU à 16, 32, 64 bits et plus. La famille Intel 80386, 486 et Pentium dispose par exemple d'une ALU à 32 bits. Les puissances de calcul atteintes par ces microprocesseurs sont considérablement supérieures à comparer à celle d'un PIC. L'ALU est intimement liée au registre W appelé accumulateur. Ce registre consiste en une simple adresse mémoire capable de contenir une seule valeur de 8 bits. La différence substantielle entre le registre W et les autres registres consiste dans le ménagement d'un accès direct au registre W et à son contenu. L'ALU ne doit fournir aucune adresse de mémoire et pointe automatiquement sur cet emplacement mémoire. Le registre W est utilisé dans les programmes PIC pour accumuler les valeurs qui seront utilisées dans les instructions successives, d'où le nom d'accumulateur. Donnons un exemple pratique. Pour insérer dans l'emplacement de mémoire 0CH du register file la valeur 01H, il n'existe pas d'instruction capable d'effectuer cette opération. Il convient nécessairement de recourir à l'accumulateur et d'utiliser deux instructions.

```
Movlw   01H;   Ecriture dans l'accumulateur 01H
Movwf   0CH;   Ecriture dans le registre à l'adresse 0CH de la valeur de l'accumulateur.
```

Ce transfert en deux temps s'explique par le fait que l'opcode d'une instruction ne peut être supérieur à 14 bits. Ici, 8 bits décrivent la valeur à insérer dans l'emplacement de mémoire, 7 bits sont utilisés pour spécifier dans quel emplacement de mémoire l'on souhaite insérer notre valeur, et 6 bits supplémentaires indiquent quelle instruction est à appliquer soit un total de 8+7+6= 21 bits qui évidemment ne peuvent pas être intégrés en une seule passe dans les 14 bits d'un opcode.

	PAGE 0	PAGE 1	
00			80
01	RTCC	OPTION	81
02	PCL	PCL	82
03	STATUS	STATUS	83
04	FSR	FSR	84
05	PORTA	TRISA	85
06	PORTB	TRISB	86
07			87
08	EEDATA	EECON1	88
09	EEADR	EECON2	89
0A	PCLATH	PCLATH	8A
0B	INTCON	INTCON	8B
0C	36 REGISTRES		8C
2F			FF

Fig.2 Structure du register file.

POUR LE YAPP

Signalons ici quelques corrections à apporter au schéma du YAPP publié dans NE46. Ces modifications sont nécessaires pour pouvoir programmer avec le YAPP également les PIC de la famille 16C6X/7X/9XX comme le prévoit la dernière version 2.4 de ce programme. Les modifications sont les suivantes :
R9 de 1Kohm doit être remplacée par une résistance de 220 ohms.
R3 et R4 de 100 Kohms doivent être remplacées par des résistances de 10 Kohms.
R5 et R6 de 1 Kohm doivent être remplacées par des résistances de 220 ohms.
Les broches 1, 2 et 13 de U1 (le PIC) doivent être reliées à la masse (cette modification n'est pas forcément nécessaire mais conseillée par Microchip pour réduire la consommation de courant du PIC).

Dans la prochaine leçon nous réaliserons le second exercice pratique.

Abonnez-vous !

5 raisons qui feront de vous des lecteurs privilégiés à

1 **Une économie appréciable :**
Jusqu'à 2 mois de lecture gratuite**

2 **Satisfait ou remboursé :**
Pour toute résiliation, nous vous remboursons les numéros non servis.

3 **Rapidité et confort :**
Recevez, tous les 2 mois, votre magazine directement à domicile.

4 **Prix ? Pas de surpise !**
Nous garantissons nos tarifs pendant toute la durée de votre abonnement.

5 **Mobilité :**
Vous partez en vacances, vous changez d'adresse, dites-le nous, "NOUVELLE ELECTRONIQUE" vous suit partout.

1 an : 135 Frs
l'abonnement pour 6 numéros

2 ans : 250 Frs
l'abonnement pour 12 numéros

BULLETIN D'ABONNEMENT à nouvelle ELECTRONIQUE

à découper ou à photocopier et à retourner, accompagné de votre règlement à :
PROCOM EDITIONS SA - Abt "Nouvelle Electronique" - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS

Oui, Je m'abonne à nouvelle ELECTRONIQUE pour

☐ **1 AN** (6 numéros) au prix de **135F** (175F Pays CEE)*
☐ **2 ANS** (12 numéros) au prix de **250F** (330F Pays CEE)*

(*) Autres pays nous consulter (Tél. : 04 67 16 30 40 - Fax : 04 67 87 29 65)
(**) Abonnement 2 ans France Métropolitaine

Nom : Mme, Melle, M. .....
Prénom : .....
Adresse : .....
..... Code Postal .....
Ville : .....

Ci-joint mon règlement (à l'ordre de PROCOM EDITIONS) ☐ par Chèque Bancaire ou Postal ☐ par Mandat-Lettre

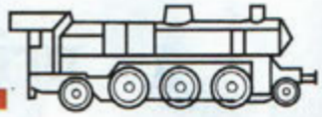
☐ par Carte Bancaire Numéro de la carte : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_| Expire le : |_|_|_|_|

N.E. n°47

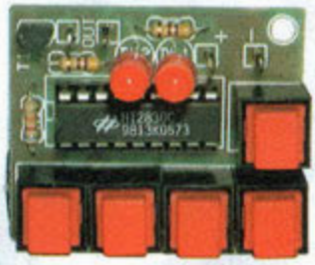
«Conformément à la loi informatique et libertés, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des informations vous concernant à FUN&FLY - 55 Bld de l'embouchure - 31200 TOULOUSE. Sauf opposition de votre part, ces informations pourront être utilisées par des tiers.»

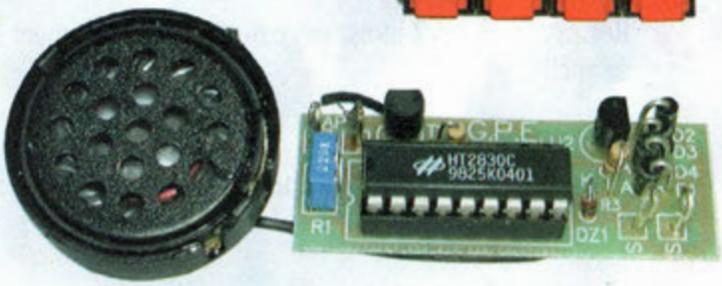
Bruitage vapeur des trains

Au rythme du rail...



Le modélisme ferroviaire compte beaucoup de passionnés et la reproduction, tant des décors que des miniatures, par rapport aux modèles grandeur nature est souvent stupéfiante de réalité. Lorsque la dimension sonore des machines est ajoutée à l'ensemble par l'emploi de bruitages réalistes, c'est cette fois toute la réalité qui se trouve transposée à l'échelle des maquettes et chacun se surprend à visiter du regard ce monde de Gulliver.





Ce petit gadget peut servir autant aux collectionneurs d'effets sonores (MK3125) qu'aux passionnés de modélisme ferroviaire (MK3125A). En effet, si le premier reproduit les sons synthétisés de la locomotive à vapeur qui accélère et décélère ou diffuse le bruit de roulement typique des trains sur simples sollicitations des différents poussoirs, le second en version MK3125/A est plus miniaturisé (18 x50 mm) et peut être dissimulé à bord d'une locomotive ou d'un wagon et dispose d'un fonctionnement indexé automatiquement avec la tension des rails sur la vitesse du train. Le rythme et l'intensité du son des pistons à vapeur (le "tchoutchou") diminue ou augmente selon la tension présente sur la voie ferrée.

Ce synthétiseur est composé d'un composant DSP (Digital Speech Processor) spécialement développé et programmé pour l'émission de séquences sonores spécifiques. La programmation qu'il contient lui fait diffuser le son

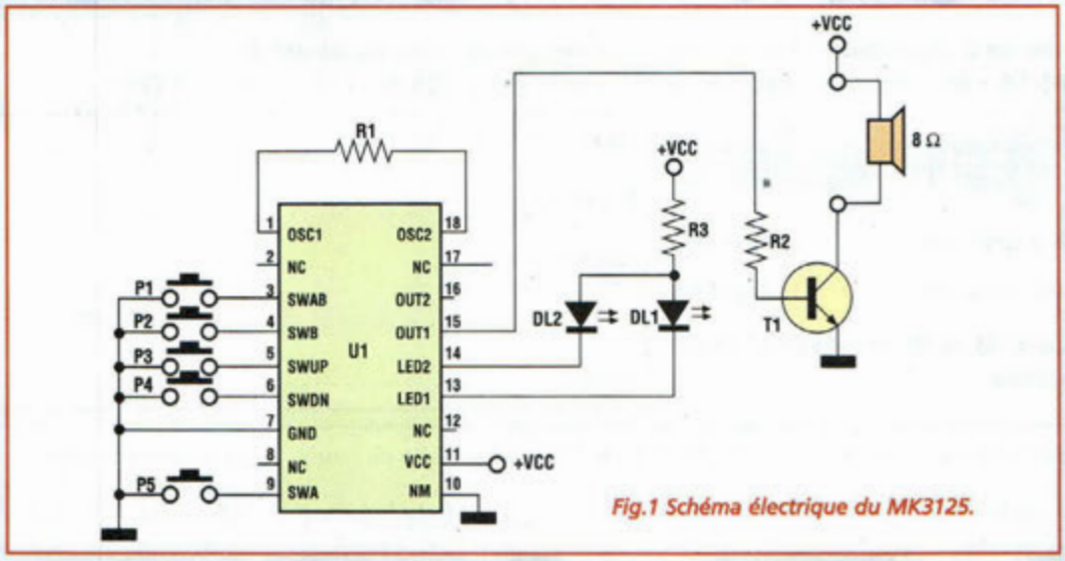


Fig.1 Schéma électrique du MK3125.

d'une locomotive à vapeur en mouvement et son souffle typique.

Les fig.1 et 2 montrent respectivement les schémas électriques du MK3125 et MK3125/A.
Dans la première version, une série de poussoirs de P1 à P5 sélectionnent les différentes fonctions sonores et deux LED rouges, DL1 et DL2, s'allument au rythme des différents sons. Par contre, destiné à être dissimulé dans le modèle réduit, le MK3125/A ne comporte ni LED ni poussoirs.
Le pont de diodes D1, D2, D3, D4 est disposé de façon qu'en inversant le sens de marche du train (inversion de polarité) le dispositif fonctionne également.
Un régulateur de tension U2 et une diode zener DZ1 limitent la tension d'alimentation respectivement à 8 volts pour le haut-parleur HP1 et à 3 volts pour le circuit intégré synthétiseur U1.
L'ajustable R1 règle le rythme maximum pour s'adapter à la tension d'alimentation maximale utilisée sur le réseau.

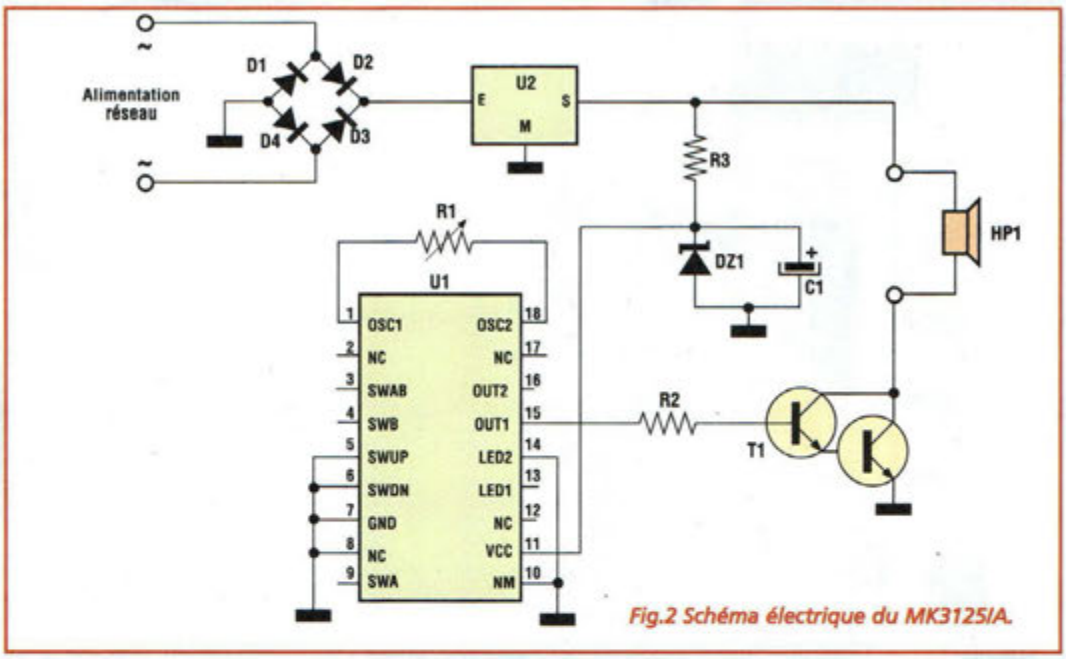


Fig.2 Schéma électrique du MK3125/A.

REALISATION PRATIQUE

Sur les platines MK3125 et MK3125/A placer les composants conformément aux schémas d'implantation reproduits respectivement en fig.3 et fig.4.
Utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre comportant une âme interne désoxydante.
Prendre garde à l'implantation des composants polarisés. Monter le condensateur C1 (voir fig.4 MK3125/A) du côté cuivre sous le circuit intégré U1. La version MK3125 requiert le circuit intégré référencé MK2630.
Après avoir assemblé l'un ou l'autre de ces montages, il est temps de procéder aux essais. Pour la version MK3125 dotée de poussoirs et LED, installer deux piles bâton de 1,5 volt (type LR6) dans le coupleur de piles.
Utiliser un petit haut-parleur de diamètre compris entre 5 et 20 centimètres dont l'impédance est de 8 ohms.
Aucun interrupteur n'est nécessaire puisque le circuit comporte un dispositif d'auto extinction.
Placer le montage sous tension puis tester les poussoirs P1 à P5. Un premier appui sur P1 livre un son double d'échappement tandis qu'un second appui impose un son d'un ton plus aigu. Un appui sur P2 donne également un son double d'échappement avec une tonalité plus grave cette fois. Un appui sur P3 procure le son normal de la locomotive. Le maintien d'un poussoir enfoncé assure une augmentation du rythme. Un appui sur P4 provoque une diminution de la fréquence des échappements jusqu'à l'extinction totale. Enfin P5 donne un sifflement aigu. Durant l'émission des bruits d'échappements caractéristiques des trains à vapeur, l'appui sur P1, P2 ou P5 intercale les bruitages pour traduire toutes les configurations sonores possibles.
Etudions maintenant le fonctionnement de la version MK3125/A.
La mise en place à bord du convoi ferroviaire est très simple. Il suffit de brancher l'ensemble en parallèle sur le moteur de la locomotive ou sur l'éclairage d'un wagon doté d'une alimentation pour assurer une illumination (voir fig.6).
Positionner R11 à mi-course, son réglage sert à accélérer

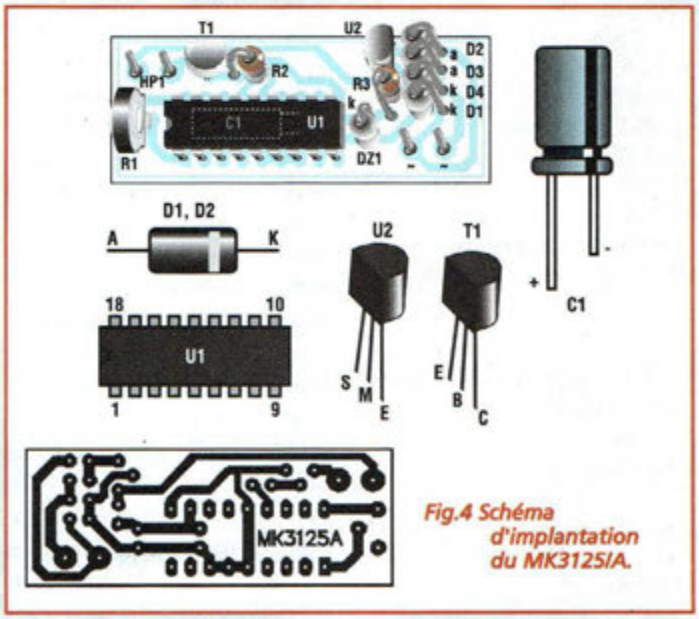


Fig.4 Schéma d'implantation du MK3125/A.

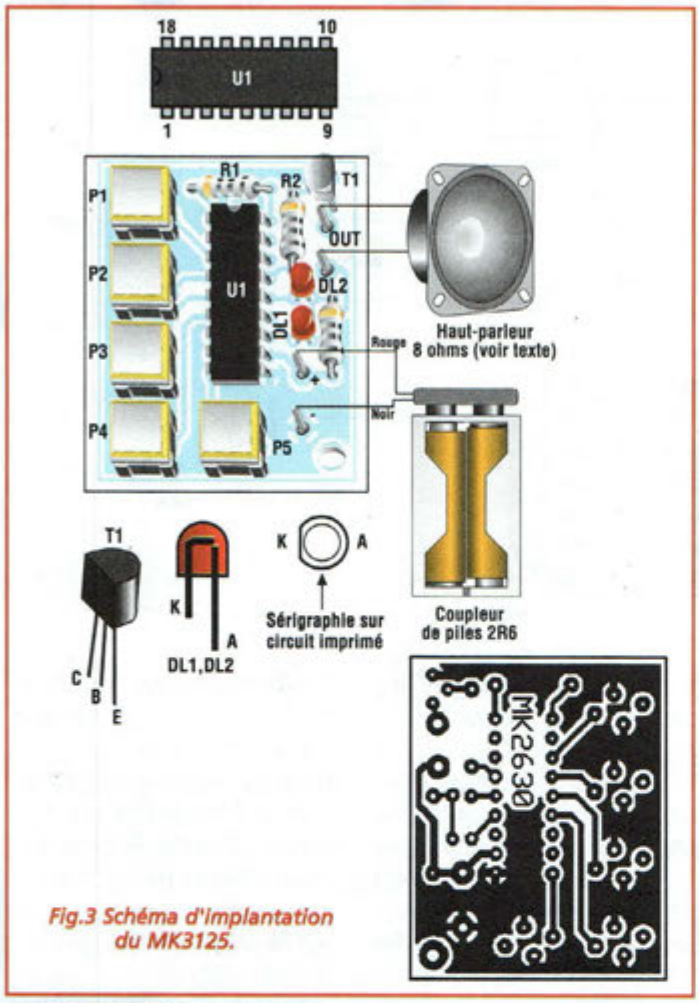


Fig.3 Schéma d'implantation du MK3125.

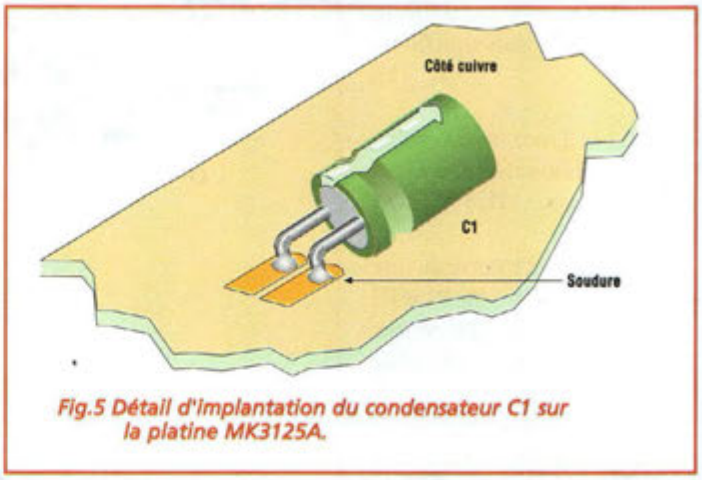


Fig.5 Détail d'implantation du condensateur C1 sur la platine MK3125A.

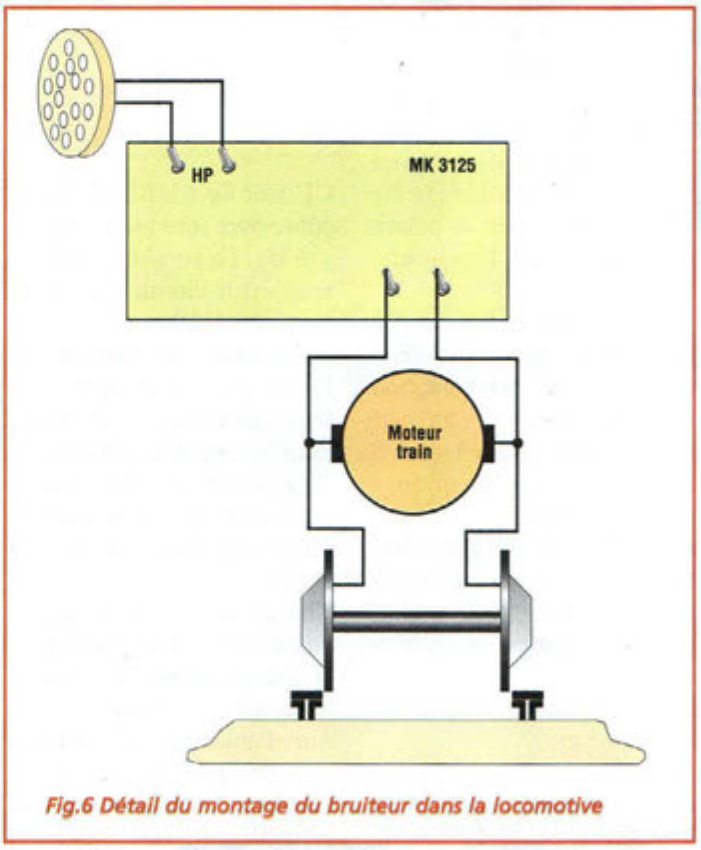


Fig.6 Détail du montage du bruiteur dans la locomotive

LISTE DES COMPOSANTSMK3125/A

R1 = 220 Kohms ajustable vertical
R2 = 470 ohms
R3 = 470 ohms
C1 = 100 µF elec.
D1à D4 = 1N4007
DZ1 = zener 2,7V 1/2 watt
T1 = 2N6725
U1 = HT2830C
U2 = 78L08
HP1 = Haut-parleur miniature 32 ohms

LISTE DES COMPOSANTS MK3125

R1 = 62 Kohms
R2 = 470 ohms
R3 = 470 ohms
T1 = BC337
DL1-DL2 = LED rouge
P1à P5 = poussoir type P500
U1 = HT2830C

ou diminuer le rythme sonore.

A partir d'une tension de 4 volts sur le réseau, il commence à émettre un faible et lent "tchou-tchou". Au fur et à mesure de l'augmentation de la tension, le volume et la fréquence du bruitage d'échappement de la vapeur augmentent en conséquence.

Volume et rythme du son produit dépendent également de la charge du condensateur C1.

Lorsque ce dernier est déchargé, en appliquant une tension haute (12 à 15 volts) instantanément le volume et le rythme augmentent de manière progressive. Lorsque C12 est chargé, la transition est plus rapide.

Le petit haut-parleur réclame un emplacement à l'intérieur de la carrosserie de la locomotive à vapeur ou du wagon à déterminer expérimentalement en cherchant à obtenir le meilleur son possible.

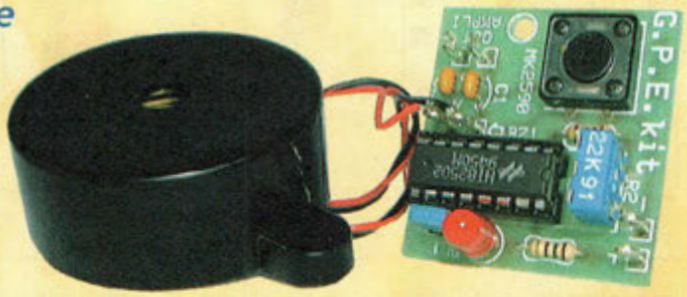
COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 3125 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **119,00 F**

Le kit complet référence MK 3125A comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de **119,00 F**

SYNTHÉTISEUR FERROVIAIRE

Gare aux oreilles !



Pour tous, le train exerce sans conteste une fascination hors du commun qui débute chez les enfants par des jouets puis des maquettes et qui trouve son prolongement pour les plus anciens avec la pratique du modélisme ferroviaire, activité dont l'ampleur n'a de pareil dans aucun autre domaine. Les bruits d'origine ferroviaire ont donc souvent besoin d'être retraduits pour rehausser le réalisme des modèles réduits ou des jouets. A cet effet, les fabricants de circuits ont développé toute une panoplie de composants spécifiques qui restituent avec une fidélité excellente le bruit du train, le sifflet d'une locomotive ou le carillon de la gare.

La production de bruitage par voie électronique, sans disque ni bande et donc sans encombrement constitue un avantage indéniable, surtout lorsque le son obtenu est fidèle au son réel.

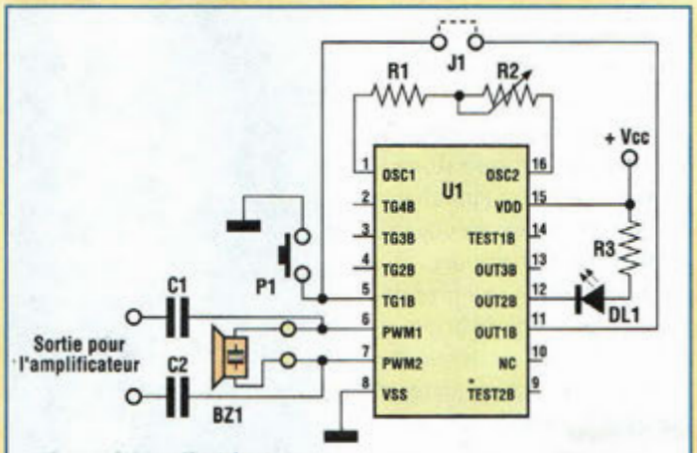


Fig.1 Schéma électrique.

Le circuit intégré synthétiseur utilisé dans ce montage est destiné à donner vie aux jouets, jeux et autres modèles réduits, et convient à toutes les applications nécessitant la reproduction des bruits typiques d'un convoi ferroviaire.

La platine développée est de dimensions réduites (35x35 mm) et comprend un circuit reproduisant à la perfection les bruits typiques d'un train en marche. Ce synthétiseur électronique est utilisable en mille occasions : animation d'un jouet, maquettes de trains, création d'effets vidéos ou sonores lors de fêtes et concerts ou pour faire de l'animation avec l'aide de jingle.

Les 4 échantillons sonores contenus au sein du circuit intégré peuvent être écoutés une seule fois ou en boucle pour assurer un bruitage permanent. A tout moment, dès la fermeture d'un contact la séquence repart au début.

Les quatre séquences sonores disponibles sont les suivantes :

- 2 sifflements de la locomotive à vapeur
- moteur à vapeur qui souffle
- carillon de gare annonçant l'arrivée du train
- bruit typique de roulement du train qui circule sur les rails.

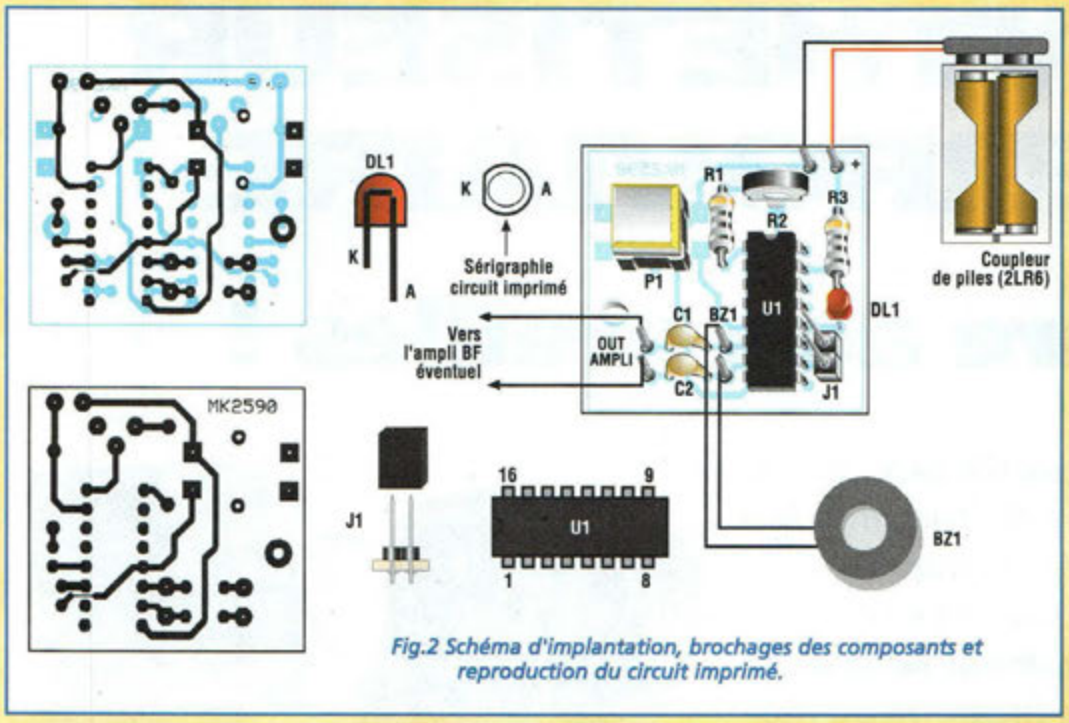


Fig.2 Schéma d'implantation, brochages des composants et reproduction du circuit imprimé.

Si le contact de lancement est fermé pendant l'exécution d'une séquence sonore, la séquence est répétée avec ajout de deux à six sifflements de la locomotive à vapeur.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du synthétiseur ferroviaire est reproduit en fig.1.
Le cœur du montage est le circuit U1, qui renferme les sons échantillonnés. Un appui sur le poussoir P1 déclenche tout le processus de synthèse sonore.
U1 est capable d'attaquer directement un buzzer piézo-céramique (broches 6,7) ou un amplificateur basse fréquence.
La LED DL1 clignote au rythme et avec une luminosité proportionnelle aux sons produits.
L'ajustable R2 est affecté au réglage de la cadence des sons.
Le strap J1 sert pour déterminer le mode de fonctionnement, en mode normal (one shot) ou en boucle (loop).

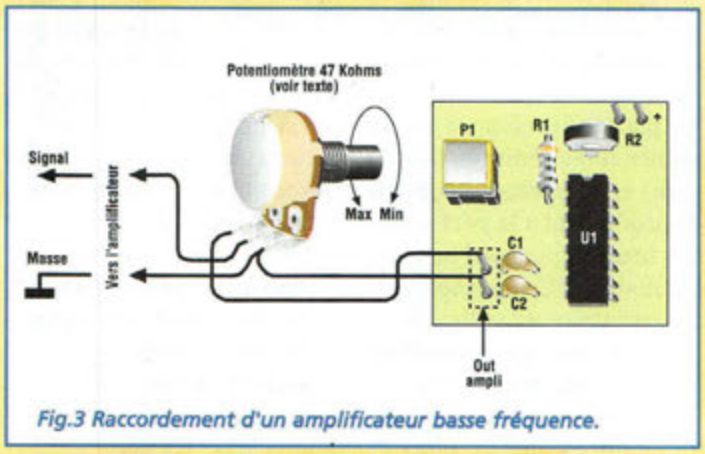


Fig.3 Raccordement d'un amplificateur basse fréquence.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2590 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.
Prendre garde à l'orientation des composants polarisés DL1 et U1.
Le cavalier (Jumper J1) est à engager sur les deux broches mâles dans l'emplacement repéré par J1 sur la platine.
L'alimentation est assurée par un coupleur de piles (2 LR6).
Positionner l'ajustable R2 à mi-course. Oter le cavalier du jumper J1. Le transducteur sonore de type piézo-céramique à haute dynamique dont le diamètre doit être supérieur à 40 millimètres assure une parfaite diffusion sonore. Appuyer sur P1 pour entendre toute la séquence de bruitage. A la fin de chaque séquence, U1 s'arrête automatiquement. Lorsque le cavalier J1 est présent, l'appui sur P1 lance l'exécution des sons en boucle à l'infini. Pour l'arrêter, retirer l'alimentation ou enlever le cavalier J1. Dans les deux cas, lorsque P1 est sollicité pendant l'exécution sonore, de deux à six sifflements sont superposés.
La platine MK2590 est dotée d'un dispositif d'auto extinction. Ainsi, aucun interrupteur de mise en marche n'est nécessaire. En pratique, l'allumage s'effectue via P1 pour s'éteindre automatiquement à la fin de la reproduction sonore.
Pour coupler le bruiteur à un amplificateur de basse fréquence, ajouter un potentiomètre de 47 Kohms en série dans la ligne de liaison comme le montre la figure 3. Lorsque la platine est utilisée avec un ampli de basse fréquence, ne pas monter BZ1.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2590 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, aux environs de 130,00 F

LISTE DES COMPOSANTS MK2590

P1	=	poussoir TS12
R1	=	22 Kohms
R2	=	ajustable 22 Kohms
R3	=	150 ohms
C1	=	100 nF multicouche
C2	=	100 nF multicouche
DL1	=	LED rouge
U1	=	HT82502
J1	=	Cavalier
BZ1	=	transducteur sonore piézo céramique

RÉGULATEUR DE QUALITE D'AIR

Un nouveau-né pour le flair !

Après le considérable essor des techniques de climatisation et de conditionnement d'air, l'accession progressive au confort climatique total voit émerger des concepts nouveaux comme celui qui est lié à la pureté de l'air que nous respirons. Ainsi, les extracteurs d'air et autres VMC deviennent-ils intelligents et assurent-ils désormais en permanence une régulation du renouvellement de l'air alliant économie d'énergie et bien-être.

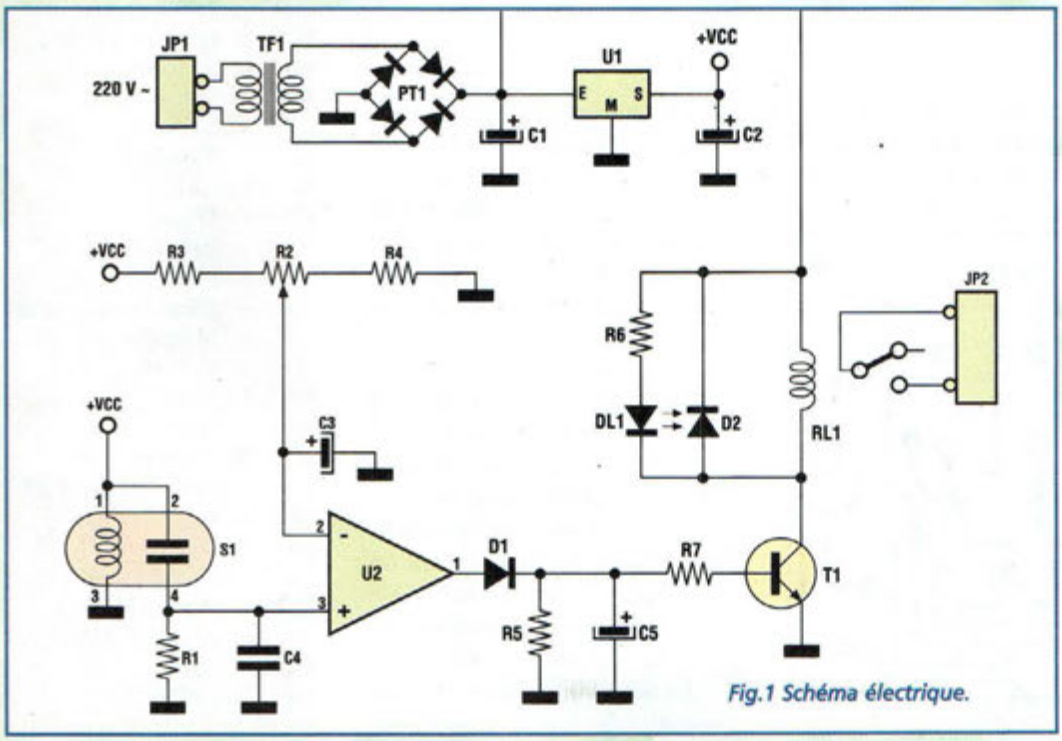


Fig.1 Schéma électrique.

La fumée, qu'elle provienne des cigarettes ou qu'elle soit le résultat des activités domestiques telle la cuisine ou le chauffage au feu de bois, envahit rapidement l'espace vital et pollue l'atmosphère. En plus de la nocivité avérée pour les voies respiratoires, les différentes particules en suspension dans l'air vicié sont également de nature à engendrer l'apparition de tâches sur les murs, à noircir les tentures ou les voilages ou même à imprégner une odeur tenace dans les vêtements des personnes qui évoluent dans ces atmosphères malsaines.

Les systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) équipant maisons indivi-

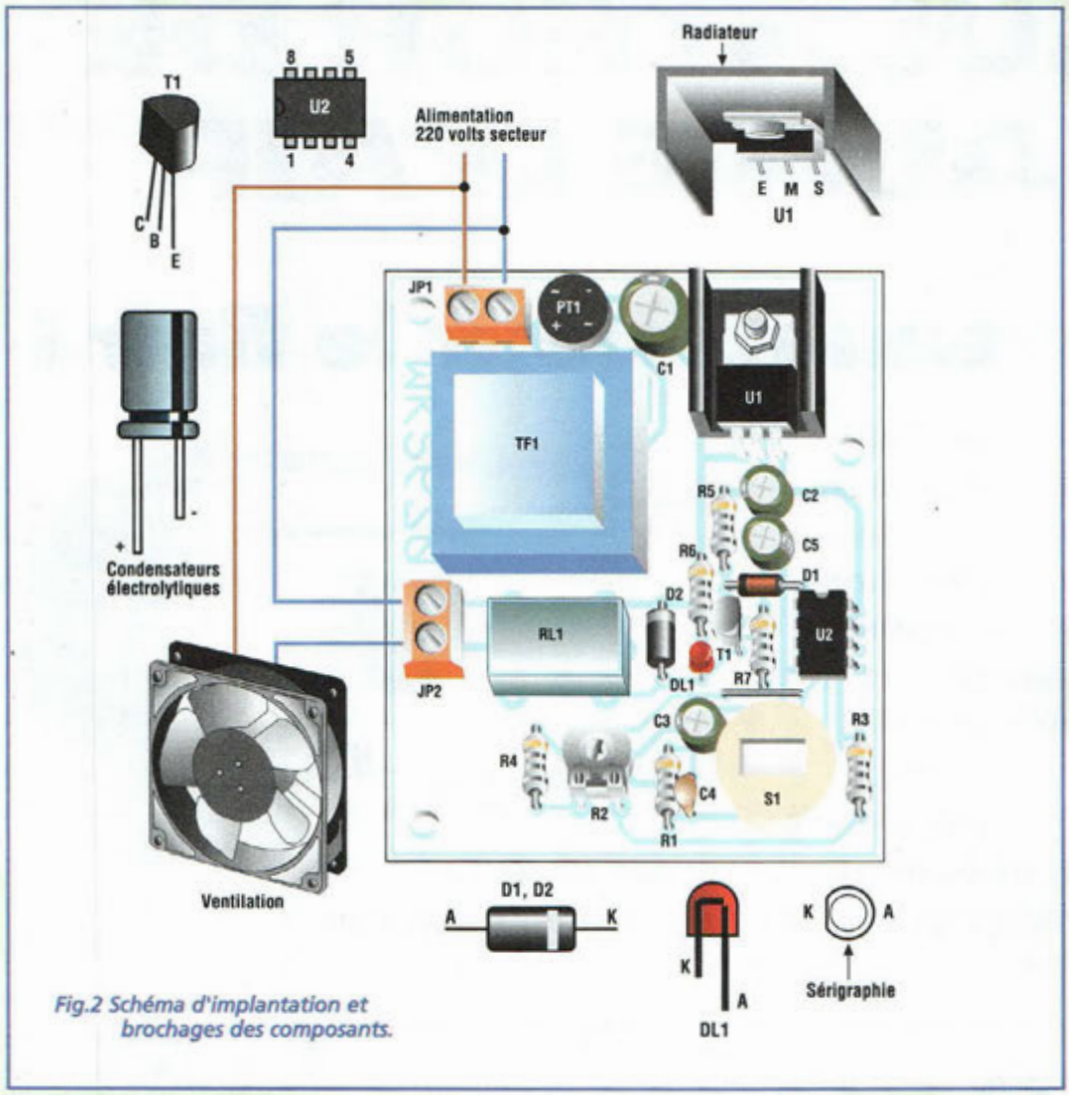


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

duelles, bars, cinémas, magasins ou parkings souterrains disposent pour la plupart d'un système de déclenchement manuel qui est toujours lié au "nez" de l'utilisateur à moins qu'il ne soit soumis à un fonctionnement permanent nécessairement surdimensionné qui engendre une dépense inutile et non négligeable d'électricité et un gaspillage du chauffage en hiver, et de la climatisation en été.

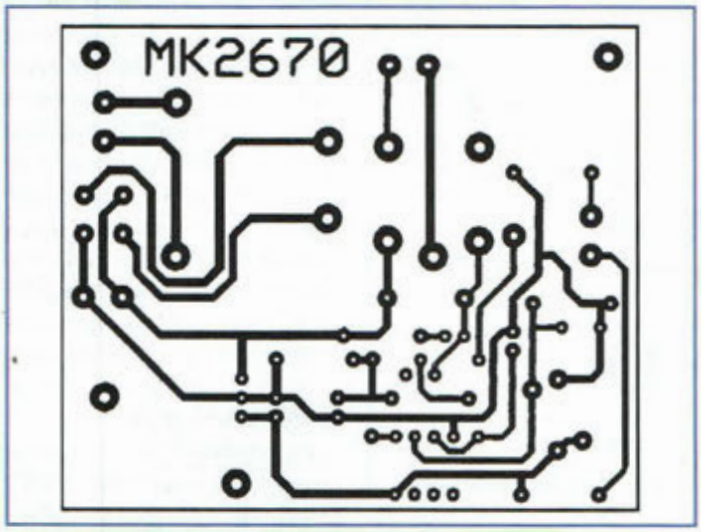
Le dispositif que nous vous présentons est assimilable à un "nez électronique" qui mesure le taux de fumée et assure le déclenchement automatique d'un système de ventilation mécanique ou d'un extracteur d'air dès lors que le besoin d'un changement d'atmosphère se fait sentir.

La sensibilité du capteur est particulièrement ajustée pour des mélanges réducteurs, soit tous ces gaz qui en se combinant avec l'air tendent à en soustraire l'oxygène.

L'exemple le plus représentatif est celui de la fumée de cigarettes sans oublier les émanations de cuisines ou autres exhalaisons d'huile chaude qui réduisent la quantité d'oxygène dans une pièce. Ce dispositif est également intéressant pour surveiller les locaux borgnes et exigus propices au confinement de l'air.

Ainsi, la dégradation de la qualité de l'atmosphère est rapidement détectée par le capteur du MK2670.

Pour démontrer la sensibilité du détecteur, des essais ont établi que lorsque le dispositif est programmé pour la sensibilité maximum (R2 positionné entièrement en sens antihoraire), il est capable de dé-



LISTE DES COMPOSANTS MK2670

R1	=	909 ohms 1%
R2	=	ajustable 1 Kohm
R3	=	3,3 Kohms
R4	=	270 ohms
R5	=	2,2 Kohms
R6	=	330 ohms
R7	=	4,7 Kohms
C1	=	470 µF
C2	=	100 µF elec.
C3	=	1 µF elec.
C4	=	100 nF multicouche
C5	=	10 µF elec.
D1	=	1N4148
D2	=	1N4004
DL1	=	LED
JP1-JP2	=	bornier à vis
PT1	=	pont diodes. 1A 100V
RL1	=	relais 12 volts
S1	=	capteur AF30
T1	=	BC337
TF1	=	transfo; MKT14 (220-14V-200mA)
U1	=	7805
U2	=	LM358

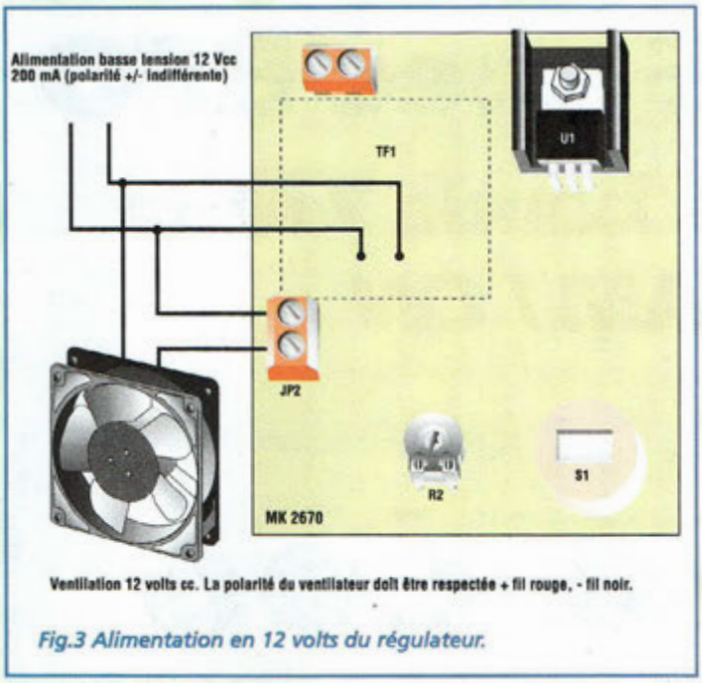


Fig.3 Alimentation en 12 volts du régulateur.

tecter la présence d'une seule cigarette se consumant dans une pièce de 25 mètres carrés ce qui représente un volume approximatif de 70 mètres cube.

Le dispositif peut être rendu moins sensible, en réglant la position de l'ajustable R2 de façon que la ventilation démarre pour une atmosphère beaucoup plus enfumée.

Même s'il n'existe pas de système de ventilation mécanique dans les locaux à surveiller, le MK2670 peut tout bonnement signaler la nécessité d'ouvrir les fenêtres pour changer l'air, par l'allumage d'une LED, action éventuellement renforcée par le déclenchement d'une sonnerie actionnée par le même relais qui commande normalement la ventilation.

Ce type de capteur, produit par différentes firmes spécialisées dans la réalisation de PAD (Purity Air detector), fonctionne suivant les mêmes principes que les détecteurs de gaz. Un élément semi-conducteur interne au capteur, voit sa conductivité varier au contact de certains gaz. Ce changement est accentué par le réchauffement du semi-conducteur lui-même, qui est régulé par un élément chauffant interne. Le semi-conducteur et son contrôle thermique sont contenus dans un boîtier plastique qui dispose d'un conduit qui permet le passage de l'air à analyser. La conductivité du semi-conducteur varie de façon inversement proportionnelle à la pollution de l'air.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK2670 est reproduit en fig.1.

Un ampli opérationnel (U2) en configuration de comparateur analyse la tension produite par le pont formé par le capteur S1 et la résistance R1, par rapport à la tension fixée par le pont formé de R2, R3 et R4.

L'ajustable R2 fixe une tension de 1500 mV sur l'entrée inverseuse broche 2 de U1.

Lorsque la valeur présente sur l'entrée non inverseuse de U2 franchit ce seuil, la sortie 1 de U2 change d'état et commande la conduction de T1 qui contrôle l'allumage de la LED DL1 et l'activation du relais RL1.

RL1, à travers ses contacts (JP2) active un système d'extraction d'air ou une alarme lumineuse ou sonore suivant l'utilisation envisagée.

La tension sur la broche 3 de U1 croît avec l'augmentation du niveau de pollution de l'air.

L'alimentation est confiée à un régulateur de tension de 5 volts (U1).

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2670 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.

Avant de procéder au montage des composants sur la platine, il convient d'effectuer un strap entre R7 et S1.

Le circuit intégré U1 est à équiper d'un dissipateur thermique.

Positionner le capteur S1 sur la façade en le maintenant par deux gouttes de colle au silicone, encoche de référence orientée selon la fig.2.

Après avoir installé tous les composants, amener l'alimentation 220 volts secteur sur le connecteur JP1.

L'alimentation du montage peut également être assurée à partir d'une tension de 12 volts dans le cas d'utilisation à bord d'un véhicule, camping-car etc...

Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de monter le transformateur T1 et l'alimentation sera appliquée sur les pistes menant au secondaire de TF1 repérées par les signes ~ du pont de diodes PT1. Dans ce cas la polarité + ou – est indifférente (voir fig.3).

Après la mise sous tension, patienter 15 minutes, délai nécessaire au capteur S1 pour se stabiliser en température.

Positionner R2 à mi-course et envoyer un peu de fumée en direction du capteur. RL1 s'active et DL1 s'allume conjointement.

Pour lutter contre la pollution tabagique ou pour détecter la fumée dégagée par une cheminée dont le tirage n'est pas parfait, il suffit de régler R2 pour un déclenchement à partir d'un seuil donné.

Le relais reste activé et l'éventuel système de renouvellement de l'air continue d'évacuer l'air vicié tout pendant que la valeur mesurée par le capteur S1 ne descend pas au-dessous de la valeur de consigne.

Les contacts du relais peuvent supporter directement les courants suivants : 120V-10Ac.c., 220V-5A c.a. et 24V-10A c.c.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2670 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le transformateur, le boîtier avec façade percée et sérigraphiée, aux environs de **579,00 F**

RÉCEPTEUR 40 MÈTRES avec BFO

A l'écoute de la bande 7 MHz en SSB / AM / CW

Ce récepteur en modulation d'amplitude assure la couverture de la bande radioamateur sur 40 mètres, comprise entre 7 et 7,1 MHz. Un BFO permet d'étendre ses possibilités à la réception des émetteurs qui modulent en SSB et CW.

Compte tenu de la demande croissante formulée par de nombreux lecteurs pour des récepteurs radio simples couvrant la bande radio amateur décamétrique, l'équipe de Nouvelle Electronique a été amenée à étudier différents projets, mettant en oeuvre divers types de mélangeurs ou basés sur des composants discrets ou intégrés.

D'emblée, les récepteurs simples à conversion directe ont été écartés de notre sélection puisqu'ils disposent d'un inconvénient majeur difficilement surmontable qui réside en une trop faible sensibilité.

Malgré l'utilisation de mélangeur à haute dynamique et de gain élevé, ou l'adjonction de préampli RF disposant d'un gain compris entre 10 et 15 dB, il s'avère impossible de capter des signaux inférieurs à 7 microvolts environ. Cette piètre performance ne destine donc pas ce type d'appareil à être utilisé pour débuter dans le monde de l'écoute radio sous peine de rallier peu d'engouement pour cette activité qui réclame l'assurance de performances honorables

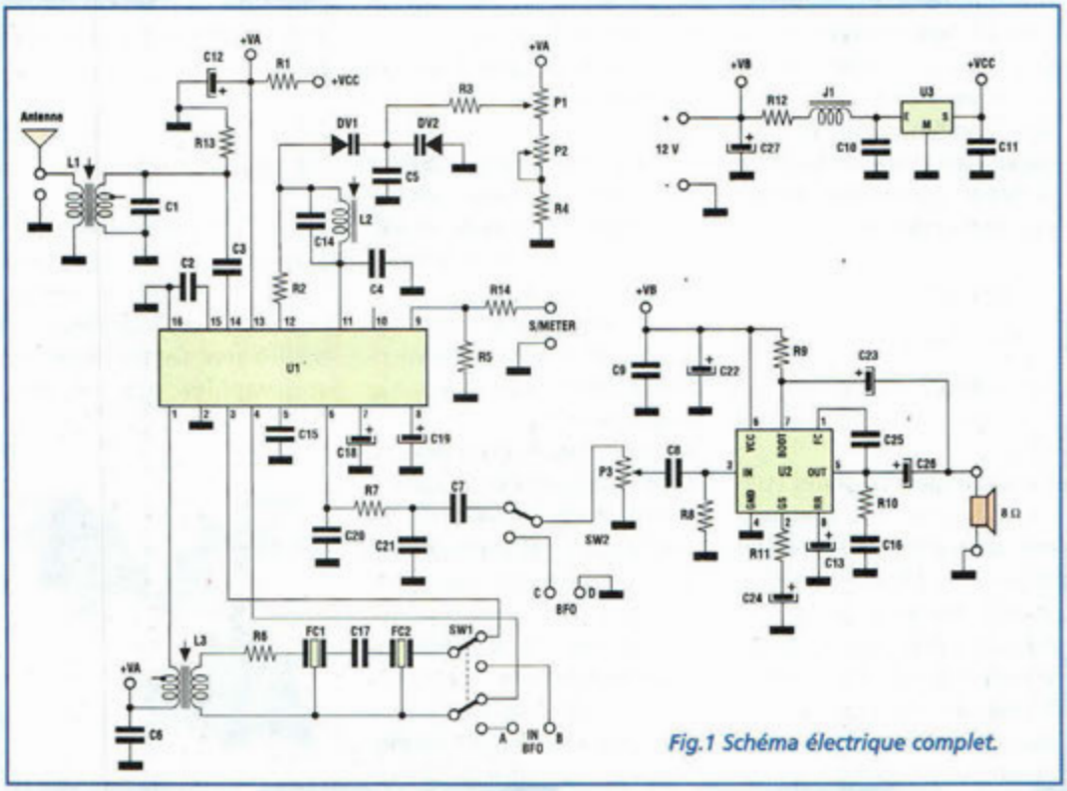


Fig.1 Schéma électrique complet.

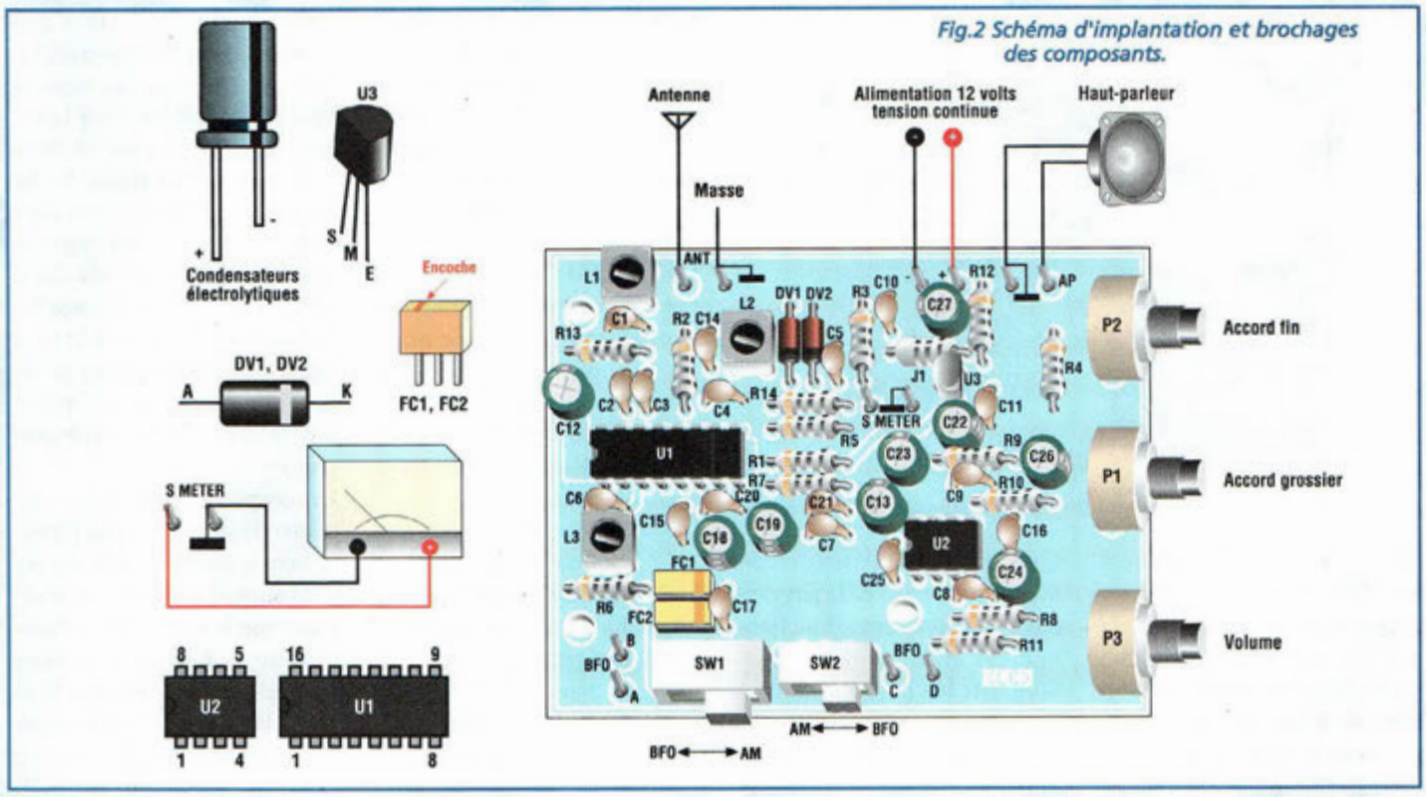


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

pour recevoir des correspondants lointains.

LE RECEPTEUR

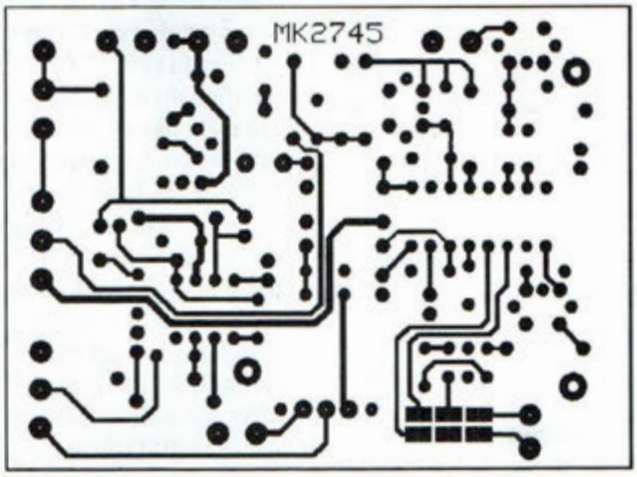
Pour ces deux raisons nous avons préféré porter notre choix sur un récepteur superhétérodyne classique que nous avons baptisé MK2745. Il allie de bonnes prestations à une réalisation simple. Ses caractéristiques techniques relevées en laboratoire avec l'aide du banc test MOTOROLA R 2600 B sont les suivantes :

- sensibilité supérieure à 0,4 µV pour 12 dB SINAD avec signal modulé à 99% en AM à 1 KHz
- sélectivité qui est ramenée à 3 dB SINAD avec un déplacement de fréquence de +/-5 KHz par rapport à la fréquence de test (7,1500 MHz) avec signal d'entrée 0,7 microvolt et sortie 19 dB SINAD

Comme pour tous les récepteurs radio superhétérodyne à simple conversion, la réception des signaux s'effectue en utilisant le traitement des produits du mélange avec conversion à +/- 455 KHz.

SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR

Le schéma électrique du récepteur est reproduit en fig.1. Le cœur du montage est le circuit intégré U1, un TDA 1072A, produit par PHILIPS et TEMIC. Il s'agit d'un récepteur AM complet, capable de travailler avec des fréquences



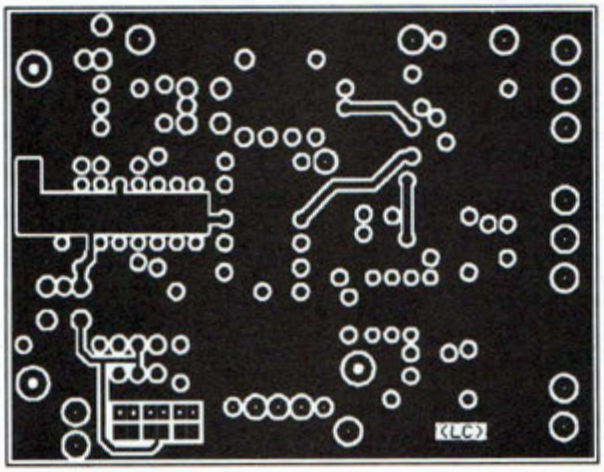


Fig.3 Le BFO est monté sur un petit circuit additionnel, en bas à droite.

allant de 300 KHz jusqu'à 50 MHz. Il renferme un préamplificateur de radiofréquence, un oscillateur local, un mélangeur équilibré, un démodulateur AM, un préampli basse fréquence, un système interne pour assurer le contrôle automatique de gain et une sortie S-mètre. Le signal capté en antenne est couplé, via la bobine L1 à l'entrée radiofréquence, broche 14 de U1. Là, il se trouve mélangé avec le signal généré par l'oscillateur local interne à U1. A ce processus sont associés les composants externes L2, DV1, DV2 P1 et P2. La fréquence de l'oscillateur local, inférieure de 455 KHz par rapport au signal reçu, (fonctionnement infradyne) est ajustable par les potentiomètres d'accord P1 et P2 et détermine la fréquence de réception.

Si par exemple, l'oscillateur local est réglé à 6,745 MHz, la fréquence de réception est de 6,745 + 0,455 = 7,2 MHz.

Le produit de la conversion vers 455 KHz est injecté sur la bobine L3 et le double filtre céramique FC1, FC2.

SW1 permet ensuite de l'aiguiller directement vers les broches 3 et 4 de U1 pour y être démodulé. Ensuite, le signal basse fréquence disponible sur la broche 6 de U1 est appliqué via le filtre passe bas C20, C21, R7 et le potentiomètre de volume P3 à l'ampli audio U2. Ainsi l'écoute s'effectue en modulation d'amplitude.

En basculant SW1 dans l'autre position, le signal est traité par un BFO que nous avons choisi de décrire séparément pour permettre de mieux comprendre le fonctionnement. Avec le BFO présent, le signal de conversion basse fréquence revient par SW2 dans le montage pour subir l'amplification de U2.

La stabilité de la tension d'alimentation pour U2 et celle du groupe d'accord à varicap (DV1, DV2) est assurée par le régulateur de tension 8 volts U3.

LE BFO

Destiné aux passionnés d'écoute radio ce module permet de recevoir les transmissions CW et SSB.

Etudié et réalisé sur une platine individuelle, il peut être utilisé avec tout autre récepteur.

Les systèmes BFO (Beat frequency Oscillator = oscillateur à battement de fréquence), sont utilisés pour la réception des transmissions SSB (Single Side Band) les fameuses bandes latérales uniques (BLU) qui regroupent la USB (Upper Side Band = BLU+) et la LSB (Lower Side Band = BLU-). Le BFO est également utilisé pour la réception du morse en mode CW (Carrier Wave = télégraphie).

La réception de ces modes de transmission n'est pas directement accessible avec des récepteurs traditionnels n'offrant que la modulation d'amplitude. Les premières utilisent un déplacement latéral de la fréquence d'émission par rapport à la fréquence centrale, supérieur de 1500 Hz avec la bande USB ou inférieur de 1500 Hz avec la bande LSB. Dans le cas de la SSB, l'oscillateur de battement est mélangé avec la sortie de conversion à 455 KHz de façon à opérer un déplacement de +/- 1500 Hz.

Ce déplacement permet de démoduler correctement le signal de transmission et rendre audibles les voix transmises.

Pour le mode CW, nous avons affaire à une émission simple non modulée d'une porteuse hachée au rythme de la manipulation du code morse émis qui n'est pas directement audible sinon par la présence ou l'absence de bruit de fond.

Dans le cas de la CW, la sortie de conversion à 455 KHz est mélangée avec un signal déplacé d'environ 800 Hz. Ainsi le produit de conversion obtenu est parfaitement audible : 455 – 455,8 KHz = 800 Hz

Grâce au BFO, la présence de cette porteuse se transforme

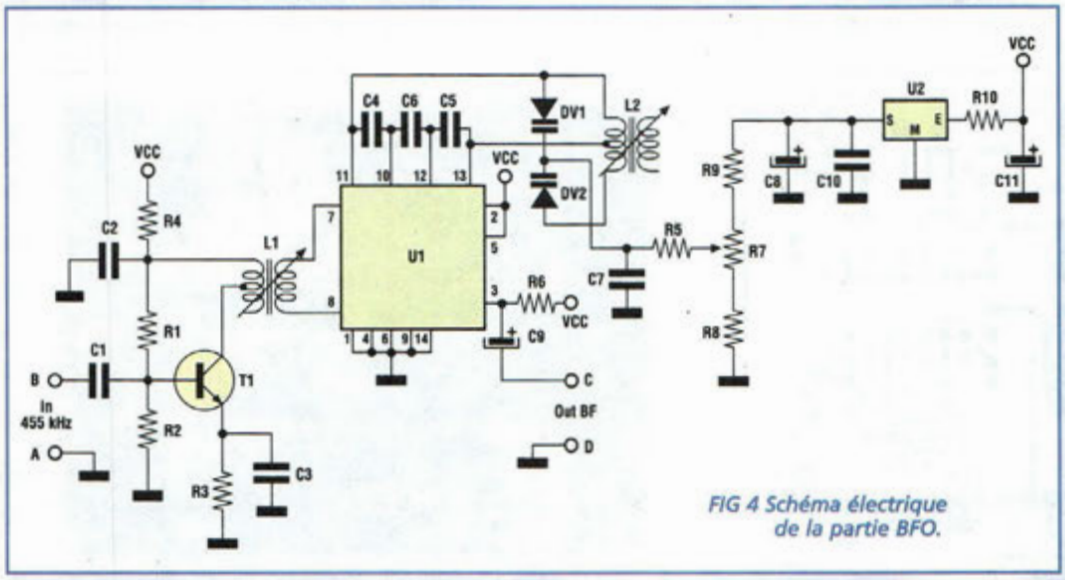


FIG 4 Schéma électrique de la partie BFO.

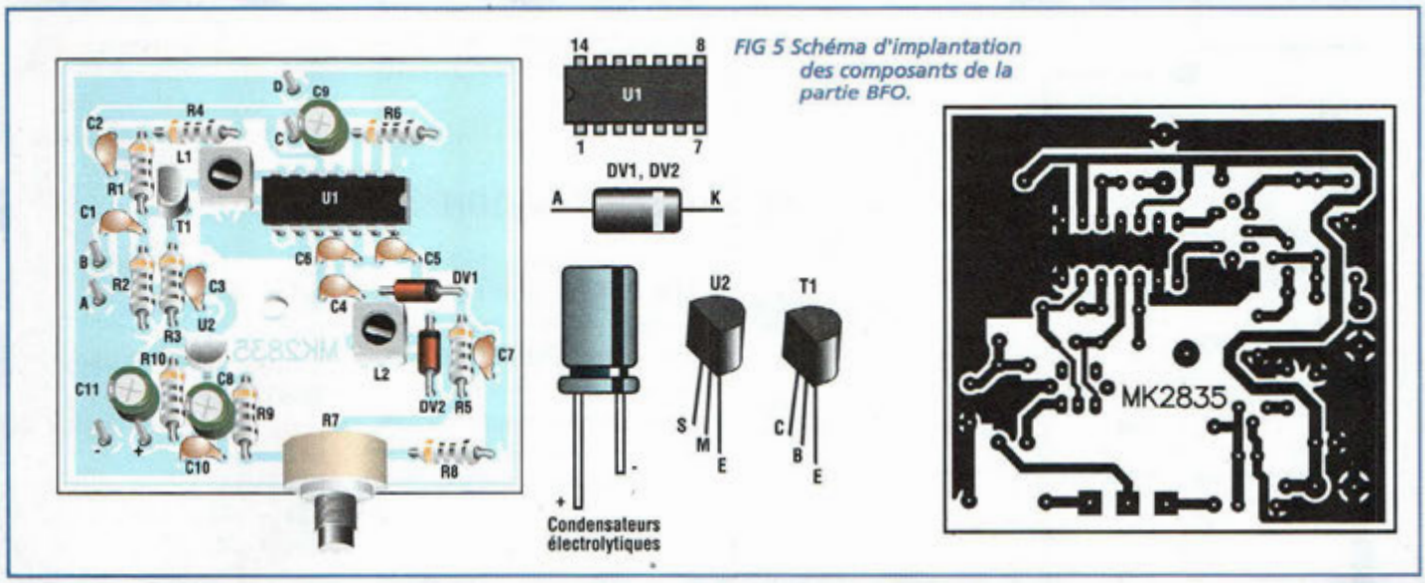


FIG 5 Schéma d'implantation des composants de la partie BFO.

en note audible caractéristique des transmissions télégraphiques.

SCHEMA ELECTRIQUE DU BFO

Le schéma électrique du BFO MK2835 est reproduit en fig.4.

Le cœur du montage est constitué d'un mélangeur à haute dynamique capable de travailler jusqu'à des fréquences de 200 MHz, le TDA 6130 SIEMENS.

Le signal d'entrée à 455 KHz est amplifié par le transistor T1 puis injecté sur l'entrée du mélangeur U1 via une bobine L1 résonnant à la même fréquence. La fréquence de l'oscillateur local du mélangeur est contrôlée avec deux diodes varicap DV1 et DV2.

L'amplitude de la course du potentiomètre R7 donne une déviation de la fréquence centrale (455 KHz) d'environ +/- 2,5 KHz. Le fruit de la conversion issu du mélange de ces 455 KHz d'entrée avec la fréquence de l'oscillateur local est disponible comme signal de basse fréquence à la sortie OUT BF et varie de 0 à 2,5 KHz selon la position de R7. Le régulateur de tension U2 délivre une tension de régulation très stable à destination des diodes varicap. La consommation du montage est de 10 mA avec une alimentation à 12 volts.

REALISATION PRATIQUE DU RECEPTEUR

Sur le circuit imprimé MK2745, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Lors de l'installation des composants, veiller à l'orientation des différents éléments polarisés. Les deux filtres FC1 et FC2 portent sur le dessus un repère qui doit être dirigé comme l'indique le schéma d'implantation ou la sérigraphie des composants. La self J1 dispose d'un aspect identique à celui d'une résistance. Seule sa couleur permet de la différencier puisqu'elle est habituellement bleue ou verte. Après avoir vérifié toutes les soudures procéder au réglage.

Positionner SW1 et SW2 sur la position AM (réception signaux modulés en amplitude). Relier un haut-parleur de diamètre compris entre 10 et 20 centimètres ayant une impédance de 8 ohms aux broches HP. Positionner les trois potentiomètres à mi-course. Equiper le récepteur d'une antenne qui peut être réalisée avec un simple fil de 10 à 20 mètres de longueur tendu à une hauteur minimale de 1 mètre par rapport au sol. Bien évidemment, si vous disposez d'une antenne plus performante, la réception n'en sera que meilleure. Relier l'antenne au récepteur avec un câble blindé de 50 ohms (RG58, RG174 ou autres) en utilisant la broche de masse en supplément de la broche ANT si le câble est blindé.

Alimenter ensuite le récepteur avec une tension continue de 12 volts. Une alimentation par piles avec un coupleur de piles 8LR6 est également possible sachant que la consommation est inférieure à 100 mA avec volume d'écoute au maximum. Dès la mise sous tension, un bruit de fond est livré par le haut-parleur, brui de fond qui doit augmenter ou diminuer selon le réglage de P3. Raccorder un petit voltmètre en tension continue aux broches prévues pour le S-mètre. La pleine échelle peut être comprise entre 1 et 2 volts cc. Régler L3 pour obtenir la valeur maximum sur l'instrument. Cette valeur peut être très variable suivant les cas. Elle doit toutefois être comprise entre 50 et 500 mV. Ne pas toucher la bobine L2 fournie préréglée.

Agir maintenant sur les deux potentiomètres P2 et P1 pour s'accorder sur un émetteur, puis régler L1 pour améliorer la qualité d'écoute.

Le potentiomètre P2 assure une variation de l'accord qui s'étend de 6,9 à 7,35 MHz. Le potentiomètre P1 est affecté au réglage fin de l'accord et procure une excursion en fréquence d'environ 20 KHz par rapport à la position centrale.

REALISATION PRATIQUE BFO MK2835

Sur le circuit imprimé MK2835 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit

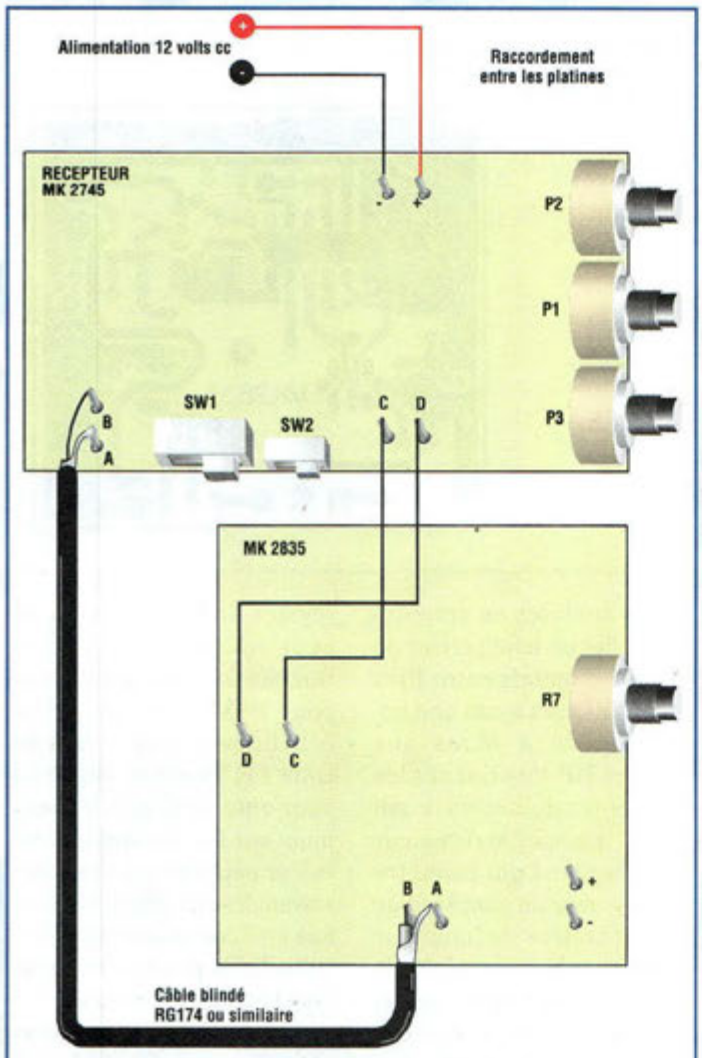


FIG 6 Schéma de câblage entre la partie BFO et le récepteur.

en fig.5. Le montage ne pose pas de difficultés particulières.

Comme d'habitude, veiller à la bonne orientation des composants polarisés. : U1, T1, DV1, DV2, U2, C8, C9, C11. Vérifier les soudures et procéder au réglage de l'appareil.

En plus d'une alimentation avec tension de 12 volts, un générateur non modulé pouvant délivrer une fréquence de 455 KHz est nécessaire.

Envoyer le signal à 455 KHz sur l'entrée (IN 455 KHz) du MK2835 et relier sa sortie (OUT BF) à un petit amplificateur basse fréquence.

Positionner le potentiomètre R7 à mi-course puis régler le noyau de L2 pour obtenir le battement zéro entre le signal en entrée et celui de l'oscillateur local.

En agissant sur R7, la note émise monte de 0 à un sifflement aigu (2,5 KHz) dès que R7 quitte la position centrale dans un sens comme dans l'autre.

Fixer ensuite la note pour la meilleure écoute, et régler L1 pour l'intensité maximale du signal reçu.

Noter en fig.6 les raccordements à réaliser entre les deux platines.

Pour utiliser le BFO sur le récepteur, n'oubliez pas de positionner SW1 et SW2 du récepteur sur BFO.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2745 comprenant tous les composants, les circuits imprimés, le kit BFO référence MK 2835, les boutons, connecteurs, le support pile, le boîtier avec façade percée et sérigraphiée, aux environs de **635,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS MK2835

R1 = 15 Kohms
R2 = 4,7 Kohms
R3 = 680 ohms
R4 = 120 ohms
R5 = 82 Kohms
R6 = 5,6 Kohms
R7 = 10 Kohms pot.lin.
R8 = 5,8 Kohms
R9 = 10 ohms
R10 = 10 ohms
C1 = 47 nF céramique
C2 = 47 nF céramique
C3 = 470 pF céramique
C4 = 1 nF céramique
C5 = 1 nF céramique
C6 = 2,2 nF céramique
C7 = 100 nF multicouche
C8 = 1 µF élec.
C9 = 1 µF elec.
C10 = 10 nF céramique
C11 = 100 µF elec.
U1 = TDA6130
U2 = 78L08
T1 = BC547
DV1-DV2 = BB405 varicap
L1 = Toko MF blanc 7x7
L2 = Toko MF noir 7x7

LISTE DES COMPOSANTS RECEPTEUR MK2745

R1 = 22 ohms
R2 = 22 ohms
R3 = 47 Kohms
R4 = 10 Kohms
R5 = 2,7 Kohms
R6 = 2,2 Kohms
R7 = 12 Kohms
R8 = 10 Kohms
R9 = 56 Oms
R10 = 1 ohm
R11 = 120 ohms
R12 = 10 ohms
R13 1 Mégohm
R14 = 22 ohms
C1 = 47 pF céramique
C2 à C11 = 100 nF multicouche
C12 = 47 µF elec
C13 = 47 µF elec
C14 = 68 pF elec.
C15 = 220 nF multicouche
C16 = 220 nF multicouche*
C17 = 56 pF céramique
C18 = 2,2 µF elec.
C19 = 22 µF/25V
C20 = 10 nF céramique
C21 = 220 pF céramique
C22 = 100 µF elec.
C23 = 100 µF elec.
C24 = 100 µF elec.
C25 = 1 nF céramique
C26 = 100 µF elec.
C27 = 100 µF elec.
P1 = 10 Kohms pot.lin.
P2 = 1 Kohm pot.lin.
P3 = 2,2 Kohms pot.lin.
L1 = Toko MF 7x7 Noir 10.7 KHz
L2 = bobine 5739
L3 = Toko MF 7x7 Noir 10.7 KHz
J1 = 10 µH self axiale
FC1-FC2 = SFU 455A filtre céramique
DV1-DV2 = BB405 varicap
U1 = TDA 1072A
U2 = TBA 820M
U3 = 78L08
4 boutons
3 inverseurs
1 RCA châssis
1 pression 9 volts
1 support pile LR6
1 jack châssis
1 Dc châssis

BOTTILLON DE PERE NOËL

La botte secrète

Le temps de Noël est avant tout un instant privilégié dont l'avent est à envisager en étroite collaboration avec les enfants. La préparation des fêtes est ainsi l'occasion de parfaire ou de renouveler la décoration du sapin qui trône près de la cheminée. Nous avons donc rassemblé dans les pages qui suivent quelques montages aux vocations décoratives qui vous permettront d'ajouter encore un peu de plus de magie à cette fête.

Il s'agit ici de présenter une petite animation lumineuse électronique composée de LED. En guise de support décoratif, nous avons choisi pour notre part de l'implanter dans le revers d'un bottillon de père Noël. Particularité, l'animation lumineuse réagit à la présence des bruits ambiants pour la rendre plus attrayante.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de la platine MK2520 est reproduit en fig.1.

Le microphone MIC1 capte les sons présents alentour qui sont ensuite amplifiés par le circuit intégré U1A, un ampli opérationnel configuré en inverseur. Le facteur d'amplification est déterminé par le rapport entre la valeur ohmique de l'ajustable R3 et celle de la résistance R2.

Le signal en tension alternative présent à la broche 1 de U1A est redressé par la diode D1. Ainsi le condensateur C4 présente une tension continue dont le niveau est proportionnel à la quantité de bruit détectée par le micro MIC1.

U1B, U2A, U2B et les composants annexes composent trois amplificateurs opérationnels configurés en VCO (Voltage Controlled Oscillator) c'est à dire des oscillateurs contrôlés en tension. La fréquence des signaux carrés ainsi générés sur les trois sorties (broches 7,1,1 et 7) est proportionnelle à la tension de charge du condensateur C4. Plus la tension est importante, plus la fréquence est élevée.

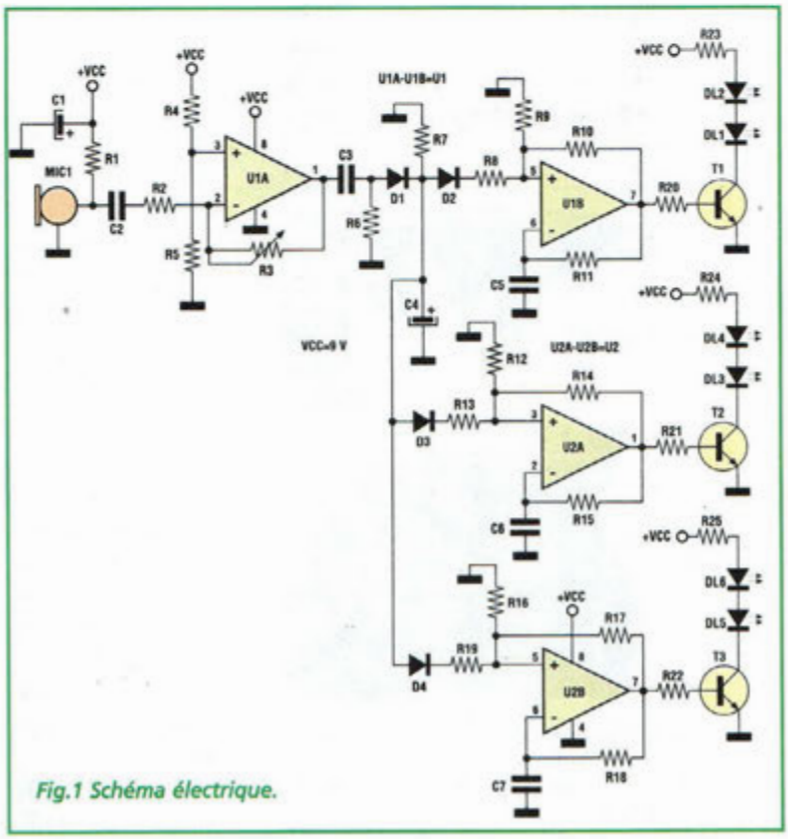


Fig.1 Schéma électrique.

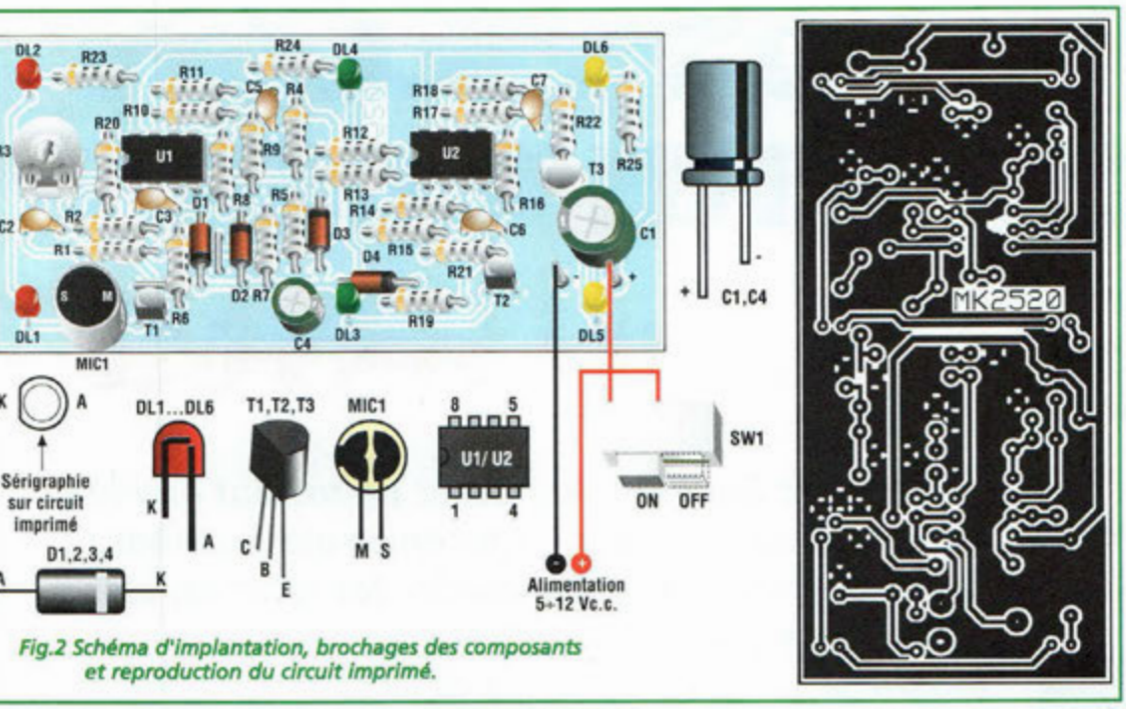


Fig.2 Schéma d'implantation, brochages des composants et reproduction du circuit imprimé.

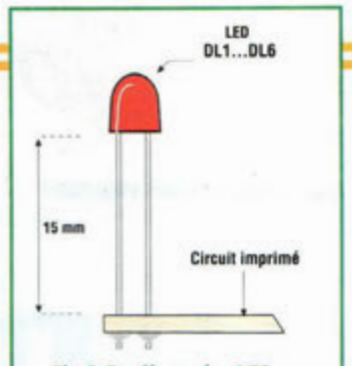


Fig.3 Surélever les LED pour permettre leur insertion dans le décor.

Les 6 LED DL1 à DL6 clignotent donc plus ou moins rapidement selon la tension de charge de C4.

Compte tenu de la tolérance des composants des trois VCO, C5, C6, C7, R9, R10, R11 etc... leurs fréquences de sortie ne sont jamais égales et les clignotements des 3 couples de LED sont toujours déphasés les uns par rapport aux autres.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2520, il suffit de placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Le montage ne présente pas de difficultés particulières. Avant toute chose, effectuer les deux straps pour ne pas les oublier : l'un est situé derrière du transistor T1 et l'autre entre D1 et D2. Prendre garde à l'orientation des composants polarisés.

L'alimentation de l'animation lumineuse est assurée par une pile radio de 9 volts. Le montage peut toutefois se satisfaire d'une tension continue comprise entre 5 et 12 volts.

Positionner l'ajustable R3 à mi-course.

Les trois paires de LED, doivent clignoter proportionnellement au niveau du bruit ambiant. Pour augmenter la sensibilité au bruit du dispositif, tourner le curseur de l'ajustable R3 en sens antihoraire. Positionner R3 de façon qu'en absence de bruit les LED restent éteintes. Placer la platine MK2560 derrière le support de décoration qui est ici représenté par le bottillon du père Noël mais le montage peut très bien être installé sur n'importe quel autre support. Le plan de perçage est reproduit en fig.4. Pour fixer le tout, utiliser de la colle à chaud (avec un pistolet) ou de la colle type néoprène ou similaire.

Ce montage ne manquera pas de laisser stupéfait votre entourage en dévoilant une facette artistique du véritable magicien de l'électronique qui sommeille en vous.

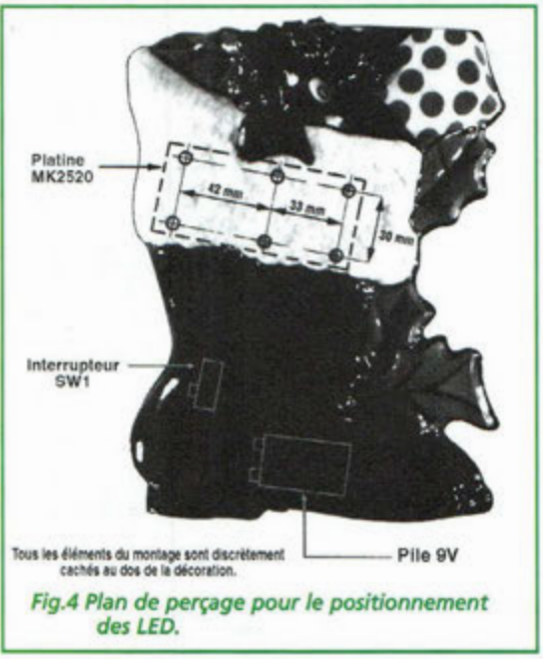


Fig.4 Plan de perçage pour le positionnement des LED.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2520, comprenant tous les composants, le circuit imprimé et le décor bottillon, aux environs de **125,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS MK2520

R1 = 10 Kohms
R2 = 1 Kohm
R3 = 2,2 Mégohms ajustable
R4 = 100 Kohms
R5 = 100 Kohms
R6 = 47 Kohms
R7 = 1 Mégohm
R8 = 120 Kohms
R9 = 120 Kohms
R10 à R19 = 120 Kohms
R20 = 2,2 Kohms
R21 = 2,2 Kohms
R22 = 2,2 Kohms
R23 = 330 ohms
R24 = 330 ohms
R25 = 330 ohms
C1 = 220 µF elec.
C2 = 100 nF multicouche
C3 = 10 nF céramique
C4 = 4,7 µF elec.
C5 = 220 nF multicouche
C6 = 220 nF multicouche
C7 = 220 nF multicouche
D1 à D4 = 1N4148
DL1-DL2 = LED rouge
DL3-DL4 = LED verte
DL5-DL6 = LED jaune
MIC1 = micro electret
T1-T2-T3 = BC547 ou BC237
U1-U2 = LM358
1 pression 9 volts
1 inverseur
1 décor bottillon

PÈRE NOËL MUSICAL

Eternoëlle mélodie !

Pour parfaire la décoration de Noël, décoration qui reste avant tout une affaire de couleurs chaleureuses et vives, rien ne vaut le complément d'une dimension sonore pour ajouter un peu plus de ferveur à cette fête. Derrière le décor jovial du bonhomme le plus populaire qui soit, se cache un dispositif livrant les notes enjouées de Jingle.Bell.

Décoration fort sympathique que ce père Noël au bonnet rouge et à la barbe blanche qui dissimule en réalité un montage équipé d'un circuit intégré musical dont le rendu sonore est excellent. Ses dimensions de l'ordre de 26x19 centimètres le rendent suffisamment visible pour occuper une place de choix dans la panoplie décorative déployée à cette divine occasion.

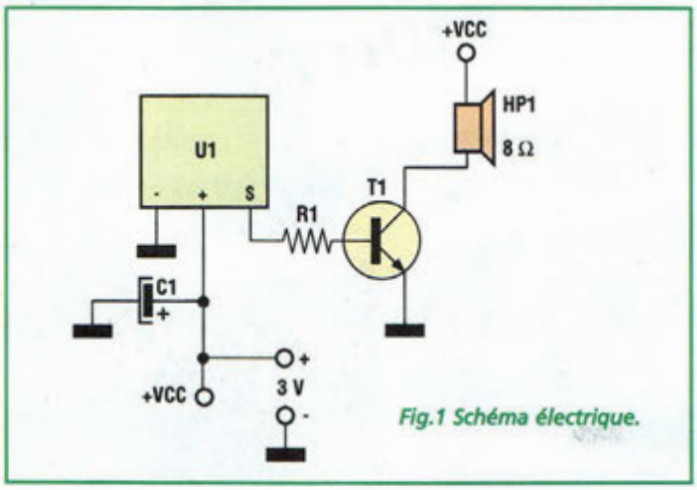


Fig.1 Schéma électrique.

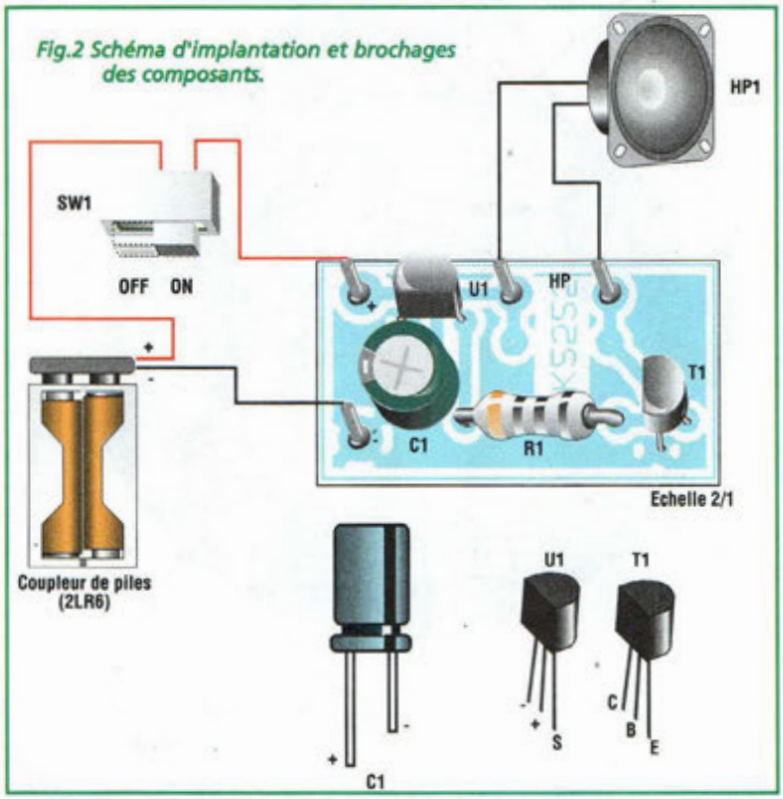
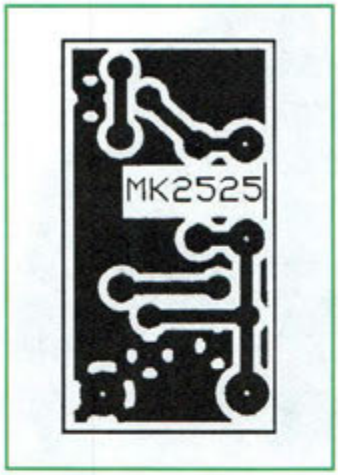


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.



SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK2530 est reproduit en fig.1.
Le synthétiseur musical U1 génère la mélodie de Jingle Bell à chaque fois qu'il est mis sous tension. L'amplification du signal musical est réalisée très simplement via le transistor T1. Ce dernier pilote directement le haut-parleur HP1.
La résistance R1 sert à limiter le courant de base pour T1. Le condensateur C1 sert de réserve de courant pour l'ensemble du montage.
L'activation du montage est de type ARP (Auto Reset Power). Chaque fois que U1 est alimenté, il se réinitialise automatiquement et entonne le morceau musical.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2530 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.
Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (max 1 mm) comportant une âme désoxydante.
L'alimentation du montage est confiée à deux piles bâton de 1,5 volts à loger dans le coupleur prévu à cet effet.
Fixer la platine à l'arrière du père Noël à l'aide de colle à chaud ou de colle néoprène.

LISTE DES COMPOSANTS MK2530

R1 = 470 ohms
C1 = 10 µF elec.
T1 = BC547 ou BC237
U1 = HT 3813A
HP1 = Haut-parleur 50 mm
1 coupleur pile 2LR6
1 inverseur à glissière
1 décor père noël

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2530 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le décor, aux environs de 99,00 F

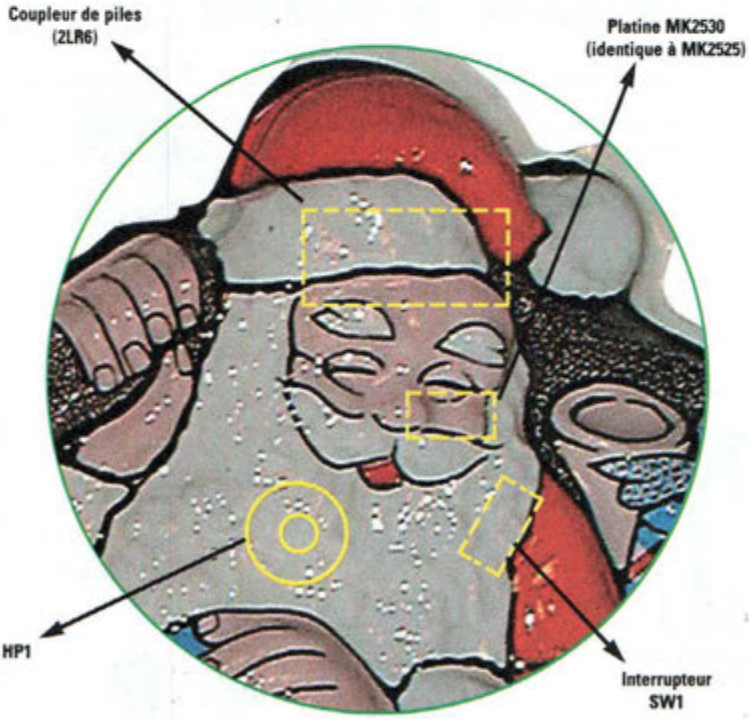
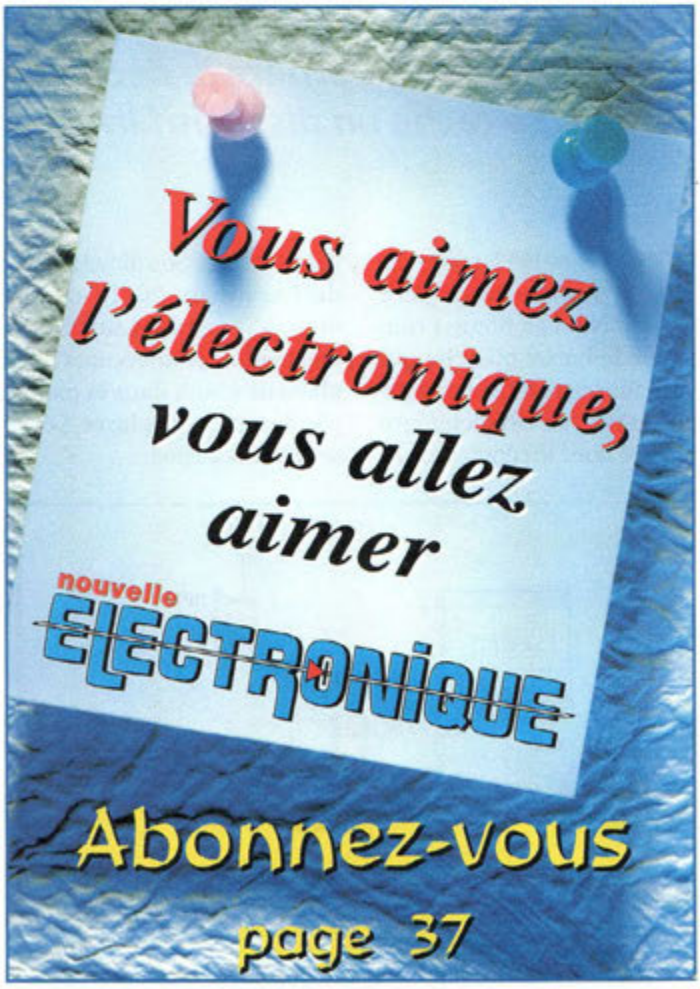


Fig.3 La décor d'un père Noël jovial cache les éléments de cette animation musicale.



ANGELOT MUSICAL

Et un ange passa !

Accompagné de la musique de Silent Night, cet angelot tenant en ses mains un cierge dont la flamme luit au rythme de la mélodie saura trouver bonne place au sein de votre décor de Noël, pour la plus grande joie des plus petits.

Musicale et lumineuse, cette décoration de Noël dispose de dimensions appréciables de l'ordre de 20x26 centimètres. Réalisée dans un matériau coloré avec soin, l'arrière de la figurine comporte un petit montage électronique doté d'une LED rythmée par la mé-

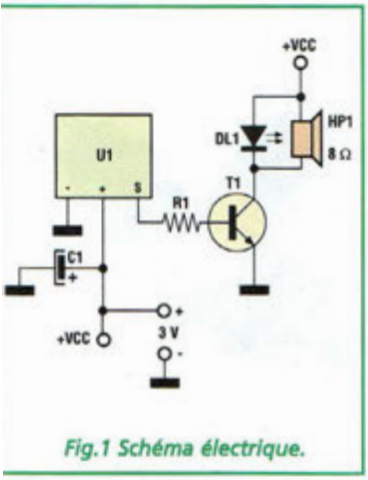
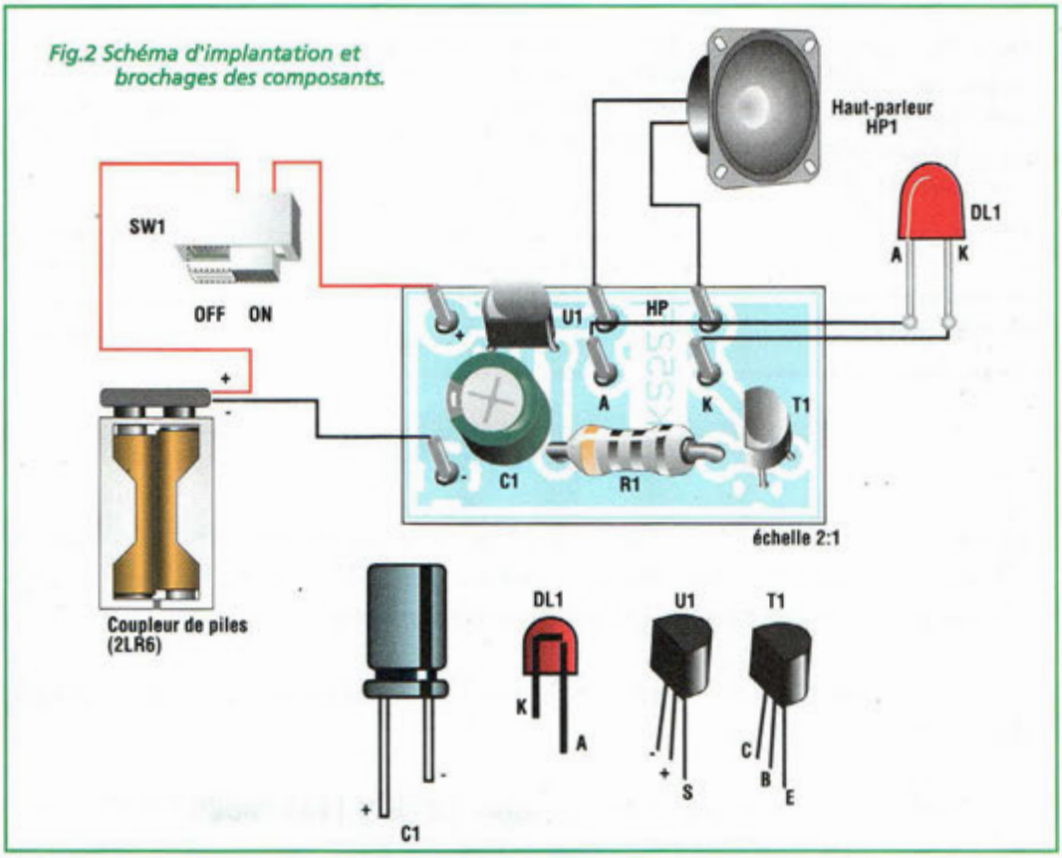


Fig.1 Schéma électrique.

Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.



LISTE DES COMPOSANTS MK2530

R1 = 470 ohms
C1 = cond. Elec. 10 µF
T1 = Transistor BC237 ou BC547
DL1 = LED jaune diam. 3mm
U1 = Synthétiseur musical HT 3813D (Silent Night)
HP1 = haut-parleur 50 mm
Coupleur pile 2LR6
Interrupteur à glissière
Circuit imprimé MK 2525
Décor angelot

lodie qui assure un effet lumineux très attrayant.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du montage MK2525 est reproduit en fig.1.
Le synthétiseur sonore U1 génère la mélodie de Silent Night dès qu'il est soumis à une alimentation.
L'amplification du signal musical est réalisée simplement par le transistor T1. Ce dernier commande directement le haut-parleur HP1 et la LED DL1. La résistance R1 est affectée à la limitation du courant de base par T1 et le condensateur C1 sert de réserve de courant pour l'ensemble du circuit.
L'activation du montage est de type ARP (Auto Reset Power).

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2525 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2.
Ce montage peut être l'occasion d'une initiation à l'électronique et à la soudure compte tenu du faible nombre de composants.

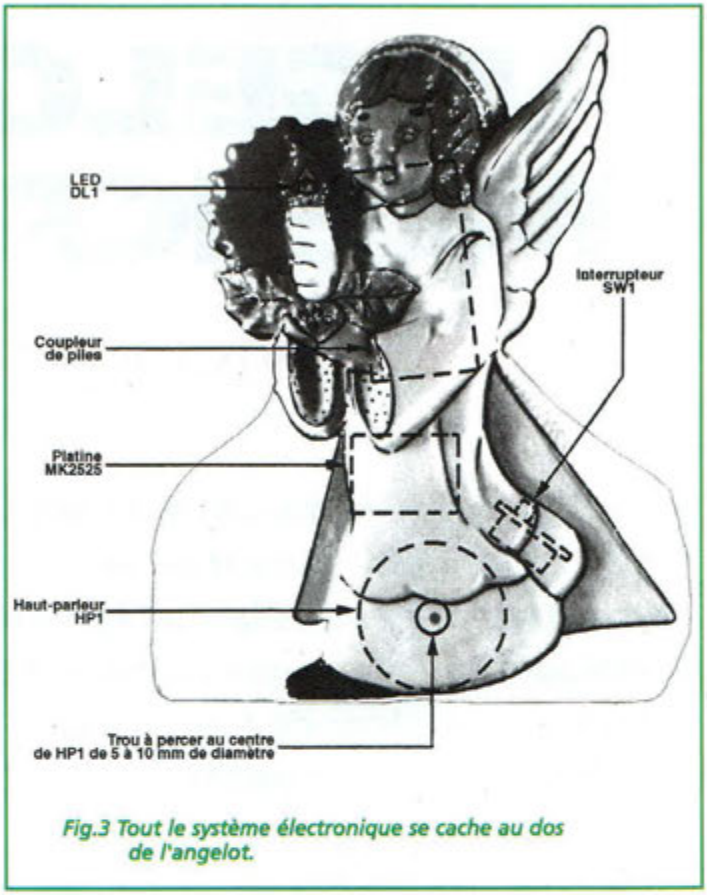


Fig.3 Tout le système électronique se cache au dos de l'angelot.

Cette réalisation ne présente aucune difficulté particulière dès lors que l'on suit scrupuleusement le schéma d'implantation proposé en figure.2.
Fixer la platine à l'arrière de l'angelot à l'aide de colle à chaud (pistolet) ou de colle néoprène liquide ou en tube.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2525 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le décor, aux environs de **115,00 F**

ERRATUM

Dans le dernier numéro de Nouvelle Electronique (numéro 46) le dessin du circuit imprimé du transmetteur téléphonique (MK2680) côté composants n'avait pu, pour des raisons techniques, être imprimé.

Les personnes désirant obtenir ce dernier, peuvent se le procurer sur simple demande en contactant la rédaction.

Nouvelle Electronique - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRES
Tél : 04 67 16 30 40 - Fax : 04 67 87 29 65

NŒUD PAPILLON PSYCHÉDÉLIQUE

Simple gadget pour beau cou,

ce montage arrive à point nommé pour ajouter un peu de fantaisie à ces fêtes de fin d'année. En fonction du son de votre voix capté par un microphone sensible, les LED s'éclairent et cette animation vous assure un auditoire attentif suspendu aux effets éminemment éclairés de vos interventions.

Réalisé en polyvinyle, deux rangées de 5 LED sont disposées symétriquement de part et d'autre du nœud papillon. Sensible aux bruits ambiants comme à la musique ou à votre voix, ce dispositif étonnant ne manquera pas d'intriguer tous vos interlocuteurs. Son alimentation est assurée par une pile de 9 volts facile à dissimuler.

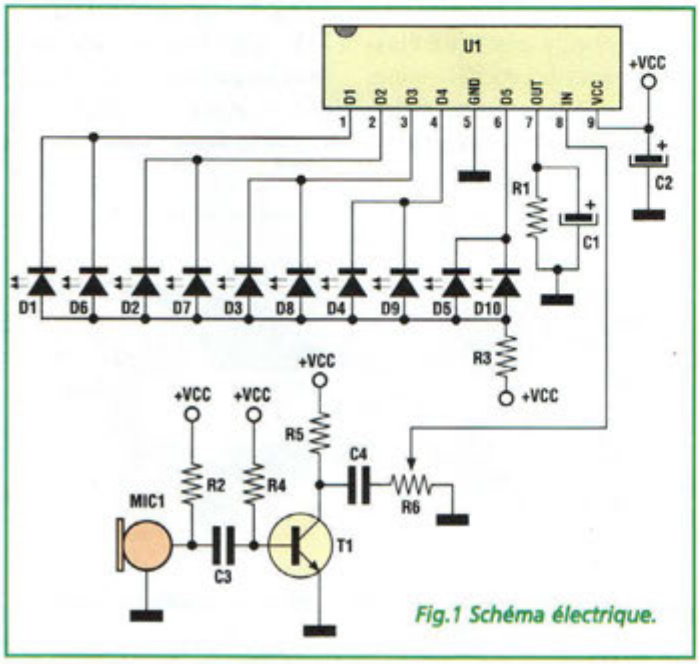


Fig.1 Schéma électrique.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du montage MK2290 est reproduit en fig.1.

Le microphone est un modèle avec préamplificateur à FET interne. Il capte chaque son émis à proximité. Le transistor T1 amplifie ensuite le signal provenant de MIC1. Le signal prélevé du curseur de l'ajustable R6 est appliqué à l'entrée d'un vu-mètre à 5 niveaux (U1) capable de commander 2 LED par sortie.

Les 10 LED, positionnées symétriquement de part et d'autre du nœud papillon créent un intriguant effet lumineux psychédélique qui s'anime en fonction du niveau du bruit ambiant.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2290, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Le montage des composants est d'une extrême simplicité et reste à la portée de tout débutant. Installer tous les éléments côté composant repéré LC sur la sérigraphie du circuit imprimé à l'exception des 10 LED qui viennent prendre place du côté cuivre portant la référence LS. Monter les deux condensa-

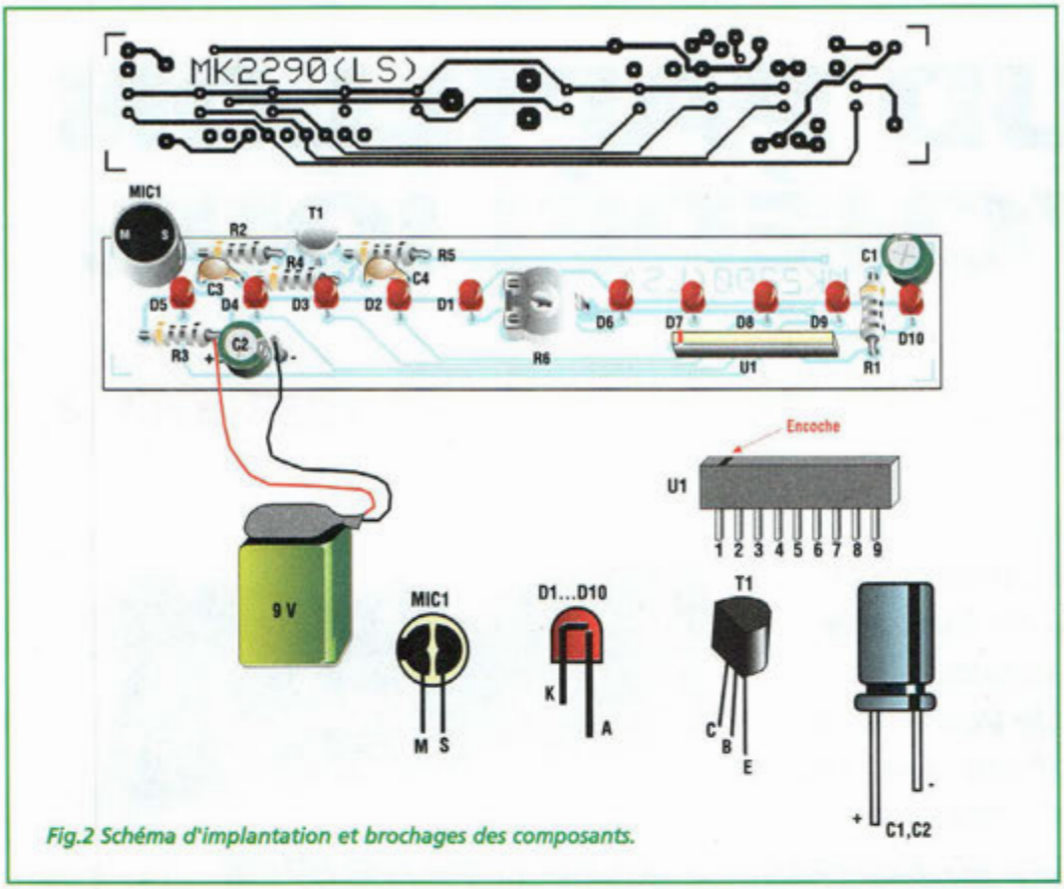


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

LISTE DES COMPOSANTS MK2290

R1 = 10 Kohms
R2 = 10 Kohms
R3 = 47 ohms
R4 = 180 Kohms
R5 = 1 Kohm
R6 = 10 Kohms ajustable
C1 = 10 µF elec.
C2 = 47 µF elec.
C3 = 100 nF multicouche
C4 = 100 nF multicouche
D1 à D10 = LED rouge diam 3 mm.
T1 = BC237
U1 = BA6154
MIC1 = micro préamplifié

teurs électrolytiques C1 et C2 selon la fig.3 et le micro MIC1. Monter ensuite les 10 LED.

Alimenter ensuite le montage avec une petite pile 9 volts type radio puis régler l'ajustable R6 à mi-course. En présence de bruit, les deux rangées de 5 LED doivent s'allumer symétriquement.

Le réglage de R6 en sens horaire provoque une diminution de la sensibilité du micro.

Une fois que tout fonctionne parfaitement, immobiliser la platine électronique au dos du nœud papillon à l'aide de colle au silicone souple et transparente (fig.4).

Aux côtés de R6, faire l'apport de colle silicone en quantité suffisante pour fixer les élastiques nécessaires pour attacher le nœud papillon autour du col.

A l'extrémité des deux élastiques, fixer le crochet idoine.

Avant d'agrémenter votre chemise de cet élégant nœud, patienter le temps d'assurer un séchage définitif de la colle.

La pile sera cachée sous la chemise ou dans la poche intérieure d'une veste si l'on prend soin d'allonger les fils du connecteur.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2290 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le nœud papillon, aux environs de **125,00 F**

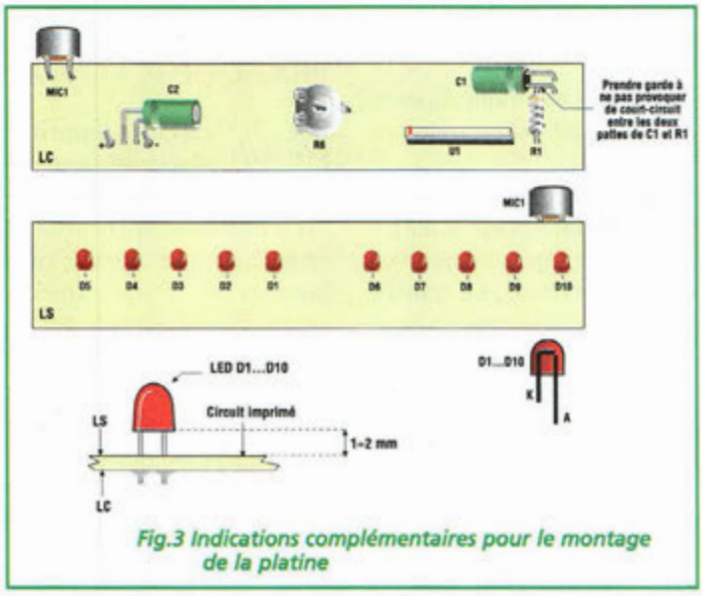


Fig.3 Indications complémentaires pour le montage de la platine

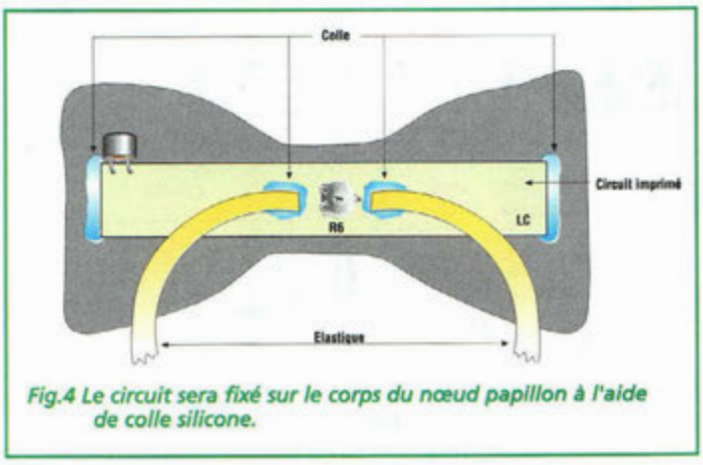


Fig.4 Le circuit sera fixé sur le corps du nœud papillon à l'aide de colle silicone.

BOUGIE ÉLECTRONIQUE

A vous couper le souffle !

Pour compléter votre panoplie de décoration de Noël, voici un dispositif qui permet de rendre l'illusion d'une flamme de bougie, symbole de la paix. Sans danger pour le sapin réputé pour être des plus inflammables, cette bougie électronique pourra équiper sans risque votre arbre de Noël.

Cette décoration originale représente deux bougies richement décorées. Parure classique pour le sapin de Noël, cette figure est constituée d'un moulage réalisé en polyvinyle. Les flammes de la bougie prennent vie dans une parfaite imitation, grâce à la platine fixée à l'arrière de la maquette. L'effet lumineux est réglable grâce à un ajustable qui permet de doser les différents effets visuels.

SCHEMA ELECTRIQUE

Une source de signal discontinue et entièrement aléatoire est nécessaire pour imiter parfaitement le vacillement d'une flamme de bougie. Pour cela nous avons exploité le bruit produit par la configuration en oscillateur des portes U1A et U1B dont les signaux sont rassemblés par U1C.

Ce bruit est amplifié une première fois de manière constante (gain fixe) par la porte U1D une seconde fois par le transistor Darlington T1 qui commande directement les lampes luciole branchées sur le connecteur J2.

L'ajustable R2 permet de doser l'intensité du scintillement aléatoire de l'ampoule raccordée au bornier JP2.

Le circuit d'alimentation est réalisé par un pont redresseur PT1 qui fournit directement la tension d'éclairage alors

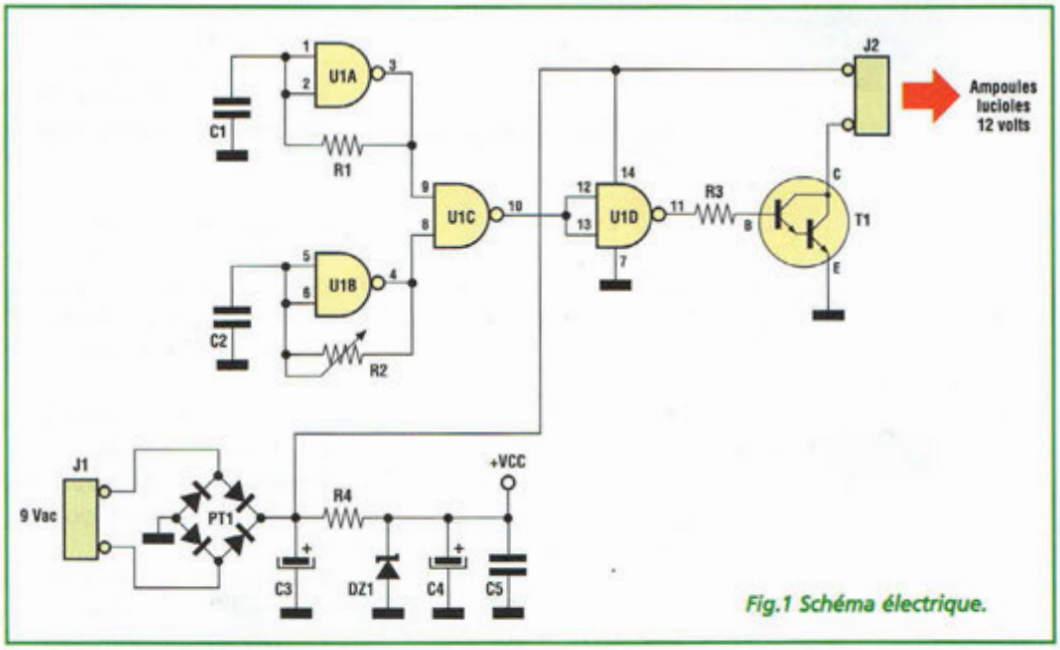


Fig.1 Schéma électrique.

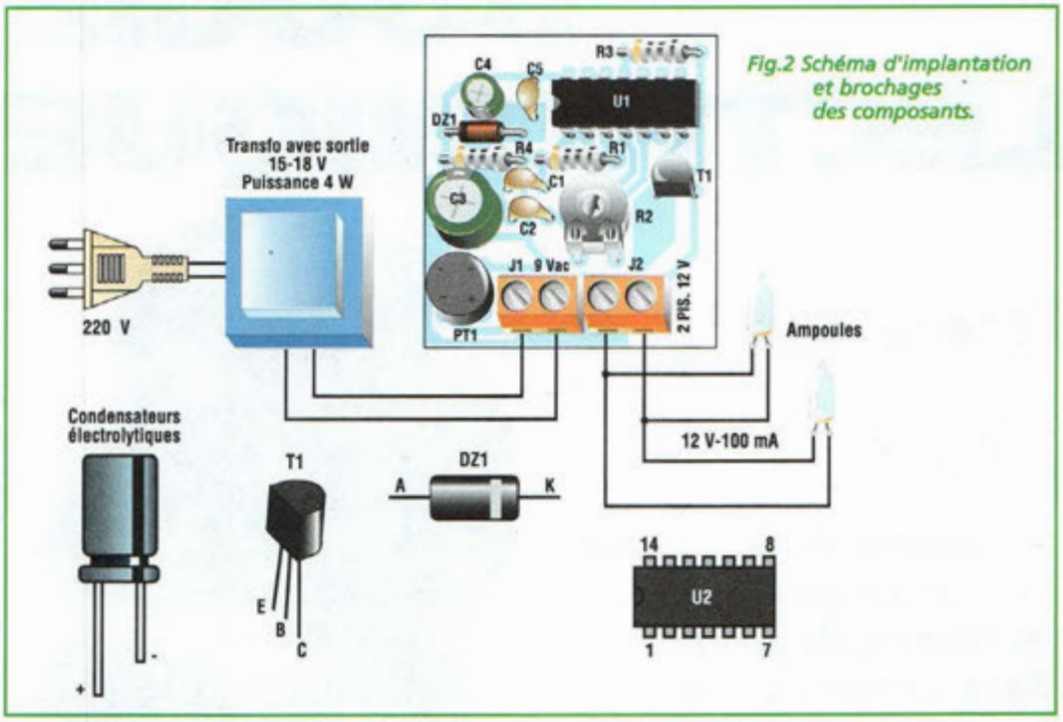


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

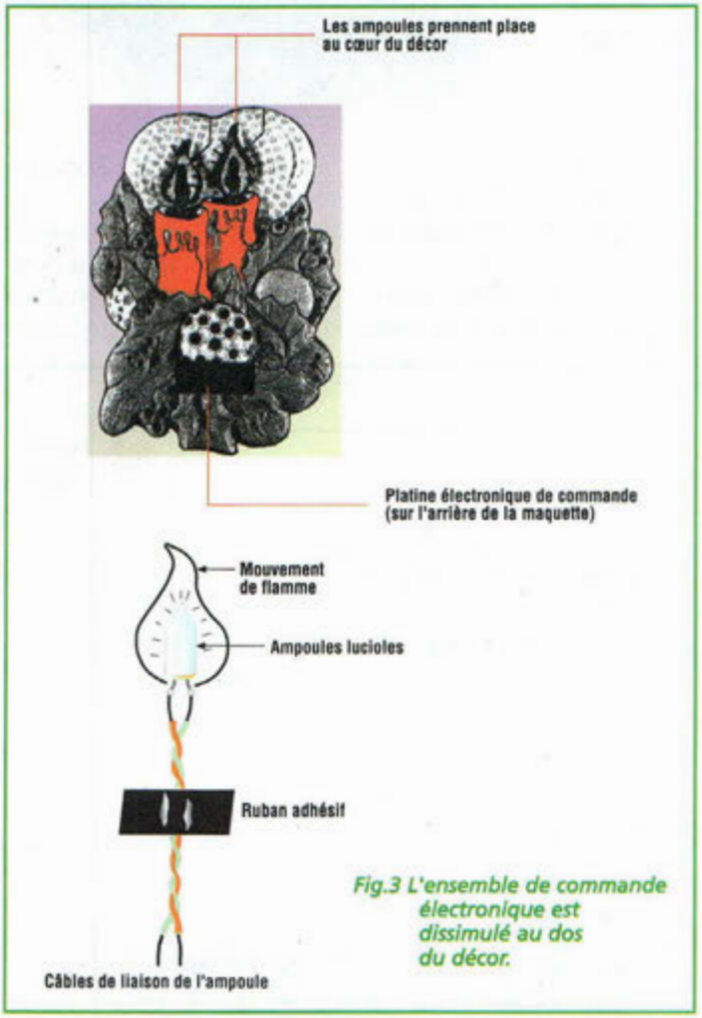


Fig.3 L'ensemble de commande électronique est dissimulé au dos du décor.

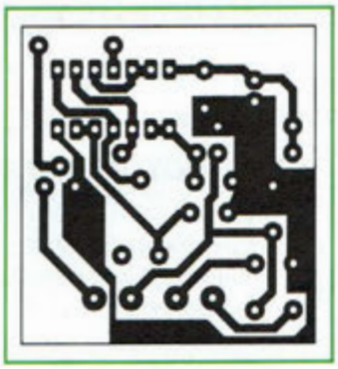
qu'une diode zener DZ1 assure un minimum de régulation à l'attention du circuit intégré U1et des condensateurs de filtrage (C3,C4).

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2260 S placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. L'assemblage ne présente aucune difficulté. Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 Watts et de l'étain comportant une âme désoxydante.
Veiller à la bonne orientation des composants polarisés (condensateurs électrolytiques, diodes, transistor et circuit intégré.
Vérifier toutes les soudures puis passer aux essais.
Utiliser un transformateur de 12 volts 5 watts ou un bloc secteur universel.
Les deux ampoules doivent s'allumer immédiatement. Tourner R2 lentement jusqu'à ce que les deux ampoules vacillent légèrement.
Noter en fig.3 le positionnement des deux ampoules type lucioles et de la platine vue par transparence.
Immobiliser les deux lucioles et la platine avec du ruban adhésif.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2260S comprenant tous les composants, le circuit imprimé, le décor, aux environs de **125,00 F**



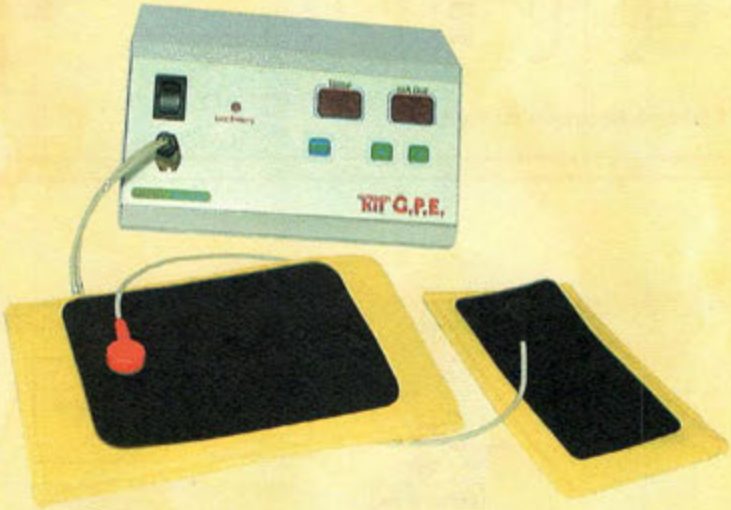
LISTE DES COMPOSANTS MK2260 S

R1 = 680 Kohms
R2 = trimmer 1 Mégohms
R3 = 12 Kohms
R4 = 1 Kohms
C1 = 100 nF
C2 = 100 nF
C3 = 470 µF elec.
C4 = 1 µF elec.
C5 = 100 nF
T1 = PU45
U1 = CD4093
PT1 = pont de diode
DZ1 = zener 5,1 volts 1/2 watt
2 bornier 2 plots
1 support CI 14 broches
2 ampoules lucioles 12 volts
1 décor bougie

GÉNÉRATEUR DE IONOPHORÈSE

A des ions sans réserve

Sous le vocable "ionophorèse" se cache véritablement une technique assez confidentielle qui fait appel à un courant faible pour entraîner les ions d'une substance chimique à travers l'épiderme afin d'accéder très précisément à proximité directe des zones douloureuses.



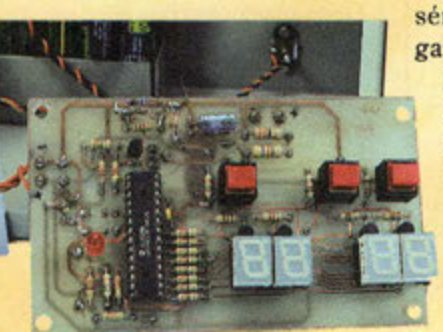
Comme dans bien des disciplines, sous des noms aussi étranges qu'inconnus se cachent bien souvent des concepts simples et logiques, pour ne pas dire élémentaires. Ainsi, le terme ionophorèse provient de "ion", soit une particule dotée d'une charge électrique et "phore" qui indique l'action de porter. Ainsi, ce terme désigne-t-il tout simplement une technique biophysique consistant à assurer l'acheminement de substances actives dans le corps humain en utilisant un courant continu de faible intensité.

Largement décrite dans les revues 35 et 41, la ionophorèse semble faire son chemin si l'on en juge par le vif intérêt que suscite cette technique.

Le générateur de ionophorèse proposé ici est des plus modernes qui soient et a pu encore être amélioré.

En effet, il est basé sur un microprocesseur qui exerce un contrôle constant sur les valeurs de courant et de temps. L'affichage des paramètres fait appel à deux afficheurs numériques à LED de couleur rouge.

Son alimentation est assurée par une série de piles ou de batteries excluant tout appel direct au 220 volts secteur pour des raisons évidentes de sécurité. Le montage est habillé d'un élégant boîtier en métal, avec façade inclinée et sérigraphie couleur. Côté gauche se trouvent l'interrupteur général et la prise coaxiale dorée recevant les électrodes. Un peu plus à droite noter la présence d'une LED rouge affectée à la signalisation de défaut batterie, ainsi que les deux fenêtres rectangulaires s'ouvrant sur les afficheurs numériques décomptant le délai d'exposition (Time) et mesurant le courant de sortie (mA Out). Sous les afficheurs se tiennent les commandes manuelles MODE,"+", et "-". L'utilisation de l'appareil est très simple, comme nous le verrons en détail lors des essais. Signalons encore dans ce préambule que l'appareil dispose d'un système automatique de compensation des faibles variations dues aux mouvements et au processus normal de sudation de la peau.



SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du générateur est reproduit en fig.1. Il se compose de trois sections distinctes :

- l'unité de gestion du système centrée sur le microcontrôleur U1 un PIC16C72A
- l'interface utilisateur comprenant l'affichage et les différentes commandes,
- l'étage de stimulation électrique basé sur les transistors T5 et T6.

L'établissement et la vérification de paramètres d'administration du système comme la stabilisation automatique des valeurs de courant, ainsi que la détermination du temps d'exposition sont assurées par la programmation interne du microcontrôleur. Les lignes de sorties activées par U1 sont utilisées de façons bien différentes, toutes aussi intéressantes sur le plan éducatif. Ainsi, les broches de RB0 à RB6 pilotent en parallèle les segments des 4 afficheurs via

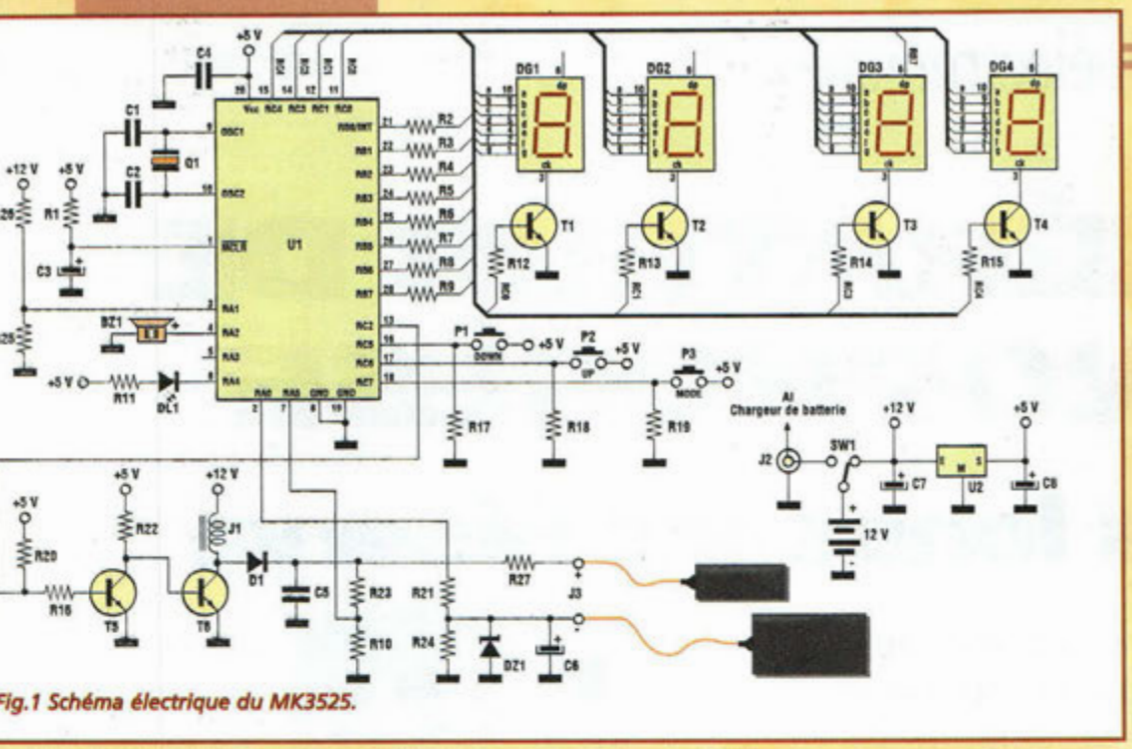


Fig.1 Schéma électrique du MK3525.

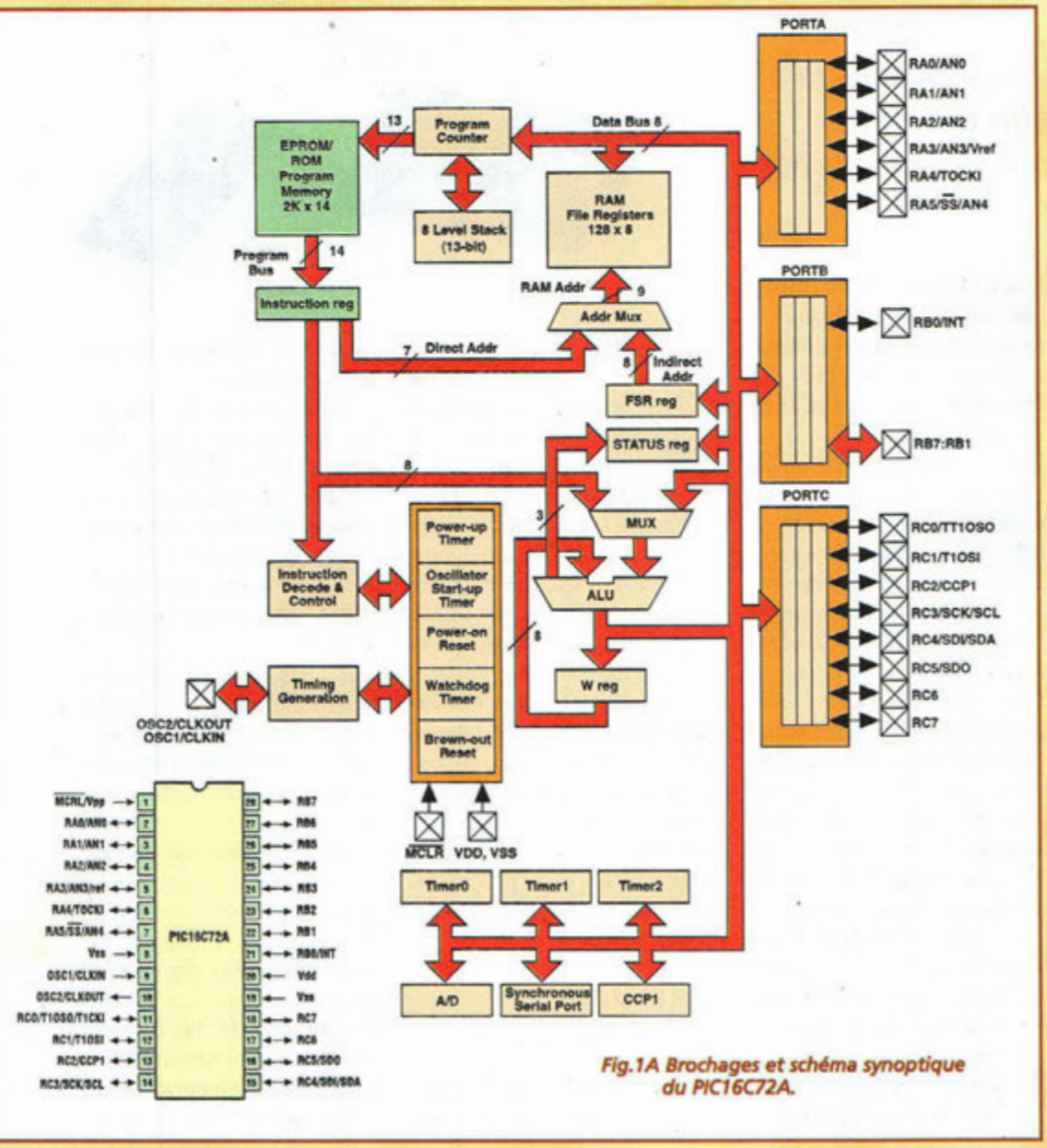


Fig.1A Brochages et schéma synoptique du PIC16C72A.

les résistances de R2 à R8. La broche RB7 est destinée à la commande du point décimal DG3 par la résistance R9. Les transistors T1 à T4 sont affectés au multiplexage des afficheurs numériques et sont pilotés par les sorties RC0, 1, 3, 4 et les résistances R12 à R15. La méthode d'activation des chiffres repose sur le balayage cyclique séquentiel connu sous l'appellation de Time division multiplex ou multiplexage. En réalité, les chiffres affichés ne sont pas tous allumés en même temps. En effet, le microprocesseur gère les signaux de façon que seul l'un des afficheurs soit activé alors que les autres restent éteints. La mise à jour complète de l'affichage est donc développée en quatre phases successives. L'intervalle est très bref, de l'ordre du centième de seconde, délai imperceptible à l'œil.

Examinons maintenant la partie réservée à l'acquisition des commandes et à la distribution du courant vers les électrodes. Les touches P1, P2 et P3 sont le prolongement des broches RC5, RC6, RC7. Ces trois lignes sont normalement au repos et donc au potentiel zéro grâce aux résistances de rappel R17, R18 et R19. La broche RC2 agit sur la base du transistor T5, élément chargé de piloter T6 utilisé comme interrupteur électronique placé en série avec la self J1. Cette configuration simple assure la mise en oeuvre de la modulation par largeur de l'impulsion, plus connue sous le sigle PWM (Pulse Width Modulation). Les signaux électriques en jeu sont reportés sous forme graphique dans la fig.2A qui montre les signaux présents sur les électrodes pour un courant faible. La fig.2B montre des signaux d'intensi-

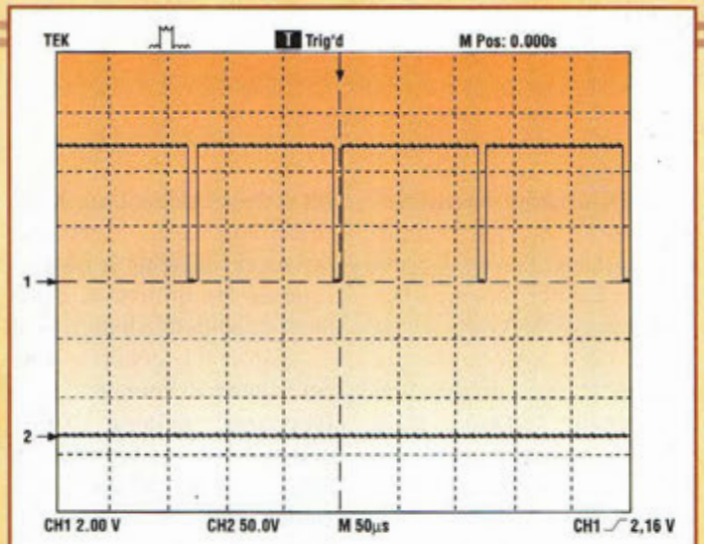


Fig.2A Des impulsions descendantes de courte durée donnent lieu à une tension de sortie basse.

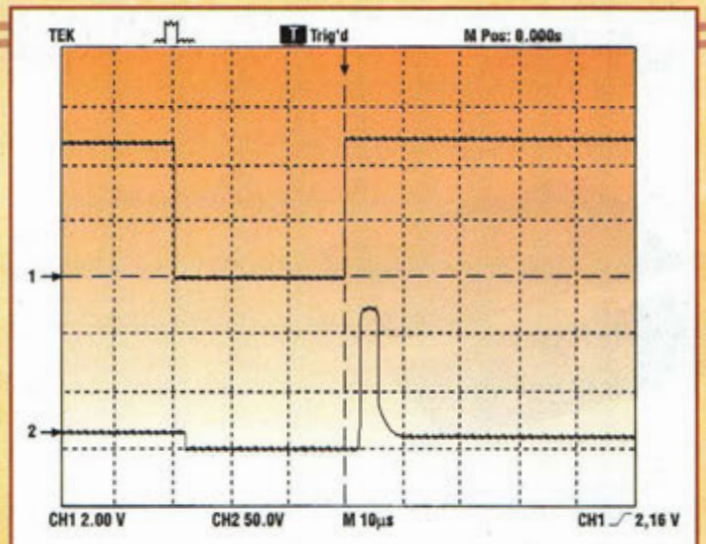


Fig.2C Des impulsions descendantes de longue durée donnent une tension de sortie élevée.

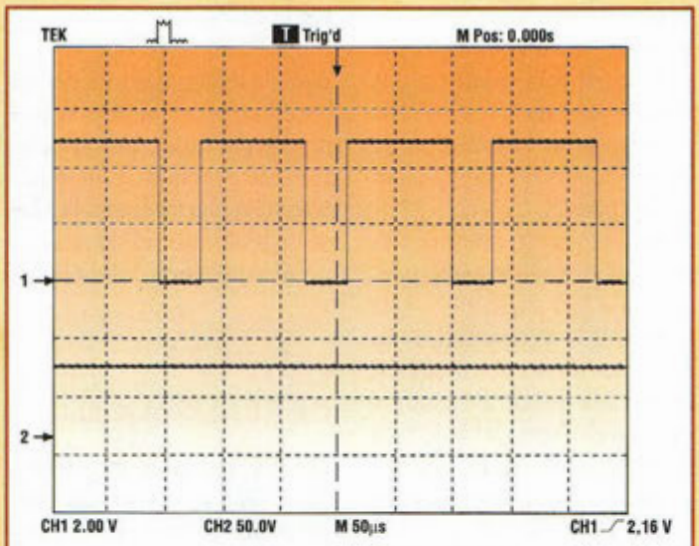


Fig.2B Des impulsions descendantes de durée moyenne procurent une tension de sortie moyenne.

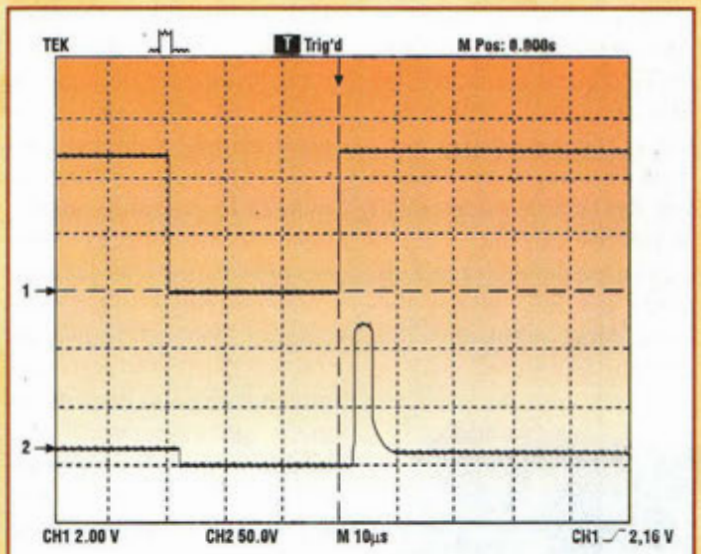


Fig.3A Des impulsions de 130V 30 µS.

té moyenne et la fig.3C correspond au maximum de courant délivré par le montage. Noter que les valeurs de fréquences et donc de périodes varient de façon négligeable par rapport au rapport cyclique (duty-cycle) du signal, paramètre qui désigne le rapport existant entre la largeur des paliers hauts et celle des paliers bas du signal. Les différents oscillogrammes montrent ces variations du rapport cyclique. La trace de la voie 1 (en haut) est l'image de la tension prélevée sur la broche RC2 du micro tandis que la trace de la voie 2 (en bas) représente le potentiel continu aux bornes des électrodes. Noter l'étroite relation entre les deux signaux. Le redressement et le filtrage opérés par la diode D1 et le condensateur C5 explique la relation qui lie la valeur du palier bas à la tension (et donc le courant) disponible pour la ionophorèse. Noter en fig.3A et fig.3B la relation existant entre le signal de contrôle délivré par le microcontrôleur sur la broche RC2, et la forme d'onde mesurée sur le collecteur de T6, responsable du potentiel continu destiné aux électrodes. L'amplitude des impulsions en sortie (trace 2) dépend de la durée des impul-

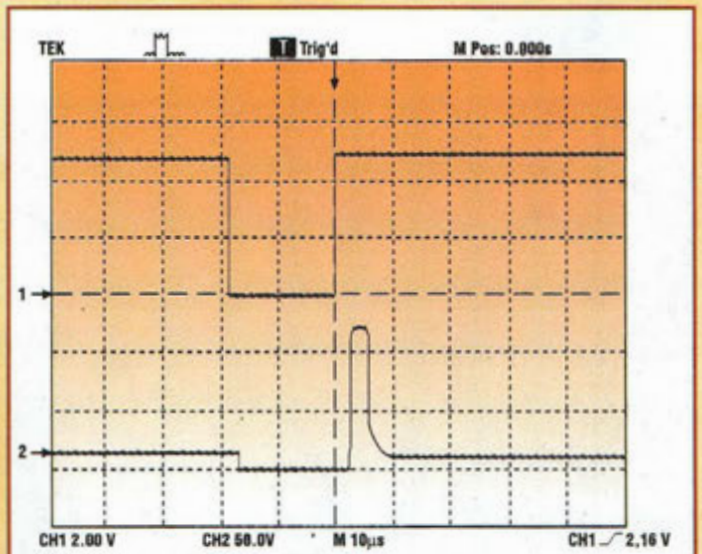


Fig.3B Des impulsions de 98V 20 µS.

sions de commande (trace 1). A première vue, en observant uniquement le profil des signaux, les deux informations semblent identiques mais il convient pourtant de tenir compte des calibres affectés à chacun de ces signaux. Comme l'indiquent les paramètres affichés sous l'oscillogramme, le voie 1 est réglée sur 2 volts par carreau alors que la voie 2 est placée sur le calibre 50 volts par carreau.
La vitesse de balayage horizontal est de 10 µS par division. Ainsi, dans l'oscillogramme représenté en figure 3A, le pic de tension de 130V dure 30 µs. Dans la figure 3B, le pic de tension dispose d'une amplitude de 98 volts pendant 20 µs. Le contrôle que le microcontrôleur exerce sur les différents paramètres externes est ainsi clairement mis en évidence. Lorsque la valeur du courant ne peut être atteinte, le microcontrôleur allonge la période pendant laquelle le signal de la broche RC2 se trouve au niveau bas. La valeur du courant continu recueilli par l'entrée RA0 aux bornes de R24 informe le processeur sur la valeur du courant en circulation. Ce potentiel est compris entre 0 et 5 V. Cette information est mise en forme par les quatre éléments de sécurité composés des diodes zener DZ1, du condensateur C6 et les résistances R21 et R27. Le pont diviseur R23-R10 dispose en son milieu d'un point de prélèvement qui est envoyé à la broche RA5 de U1. Cette information assure la fonction d'alarme en cas d'absence de conduction entre les électrodes. Sans ce dispositif, si les plaques sont isolées ou non connectées par une valeur de résistance suffisamment faible pour constituer une charge, la tension continue aux bornes de C5 est libre de monter vers le niveau maximum de 160 volts. Or, la tension sur RA5 augmente également, et au delà de la limite prévue, soit environ 1,2 volt, le processeur considère les électrodes déconnectées et émet un signal sonore pour inviter l'utilisateur à résoudre un éventuel problème de connexion. Le son est délivré par le buzzer BZ1 raccordé à la broche RA2 du microcontrôleur. Un autre pont formé par R26 et R25 connecté à la broche RA1 de U1, assure la mesure pour la fonction de surveillance de l'état de charge des piles.
L'indication du défaut des piles est donnée visuellement par la LED DL1 liée à la broche RA4 à travers R11. Le reset du microcontrôleur est confié à la cellule RC composée des éléments R1 et C3. La génération de la fréquence d'horloge est assurée par le quartz Q1 et les petits condensateurs C1 et C2.
Une dernière particularité à noter concerne l'interrupteur inverseur SW1 qui assure la double fonction de mise à l'arrêt et de recharge. Dans la position montrée sur le schéma, la batterie alimente le générateur de ionophorèse. Dans l'autre position la batterie est en charge et le générateur ne peut alors fonctionner.
L'appareil réclame 10 éléments bâton de type Ni-Cd (nickel-cadnium) ou Ni-mh (nickel-hydrure métallique). Des piles alcalines classiques non rechargeables peuvent également être employées, mais il sera alors inutile d'utiliser le chargeur.

Avec la description de cet appareil nous terminons la première partie de cet article. Dans le prochain numéro de Nouvelle électronique, la phase de réalisation et de mise au point vous sera donc proposée.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 3525 comprenant tous les composants, le circuit imprimé, les deux plaques en caoutchouc avec gaines en tissu, le boîtier métal avec façade percée et sérigraphiée, aux environs de **995,00 F**

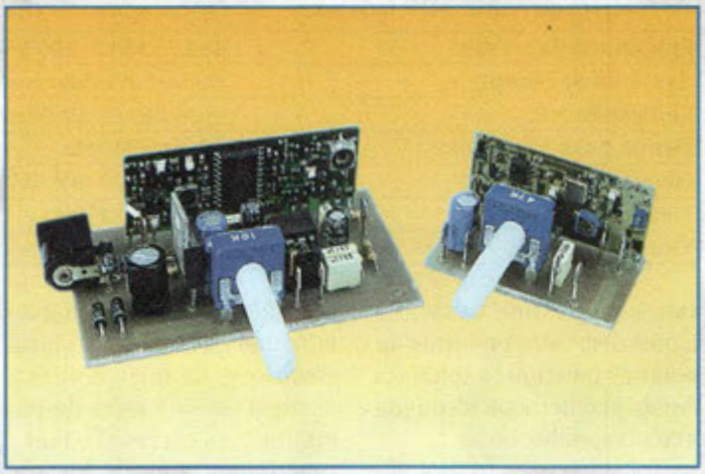
LISTE DES COMPOSANTS MK3525

R1 = 22 Kohms
R2 à R9 = 220 ohms
R10 = 330 ohms 1/2 W
R11 = 220 ohms
R12 à R16 = 4,7 Kohms
R17 à R19 = 10 Kohms
R20-R21 = 1 Kohm
R22 = 220 ohms
R23 = 47 Kohms 1/2 W 5%
R24 = 768 ohms 1/4 W 1%
R25 = 10 Kohms
R26 = 33 Kohms
R27 = 1 Kohm
C1-C2 = 22 pF céramique
C3 = 1 µF / 16 V elec.
C4 = 100 nF multicouche
C5 = 2,2 µF/400V pol.
C6 = 10 µF/16V elec.
C7 = 220 µF/16V
C8 = 47 µF/16V elec.
D1 = BYW29
DZ1 = zener 5,1V 1/2 W
U1 = PIC16C72A programmé
U2 = 7805
Q1 = quartz 8,1 MHz
J1 = self torique 3525
J2 = fiche DC alimentation
J3 = prise pin RCA dorée
T1 à T4 = BC337
T5 = BC547
T6 = BUL45
DL1 = LED
DG1 à DG4 = afficheur cathode commune
P1 à P3 = poussoirs P500
BZ1 = buzzer avec oscillateur interne
SW1 = inverseur à bascule
1 support de 10 piles R6
1 pression 9 volts
1 cordon pour plaque de 1,5 m
1 plaque de 10 x 5 cm avec gaine
1 plaque de 11,5 x 8 cm avec gaine

ENSEMBLE DE RADIODIFFUSION

La FM en bande UHF

Au cours de ces dernières années le développement des résonateurs à onde de surface, plus connu sous le nom de SAW (Surface Acoustic Wave) a permis la vulgarisation des modules radiofréquences UHF caractérisés par un miniaturisation intéressante et par un excellent rapport qualité/prix en regard des performances offertes.



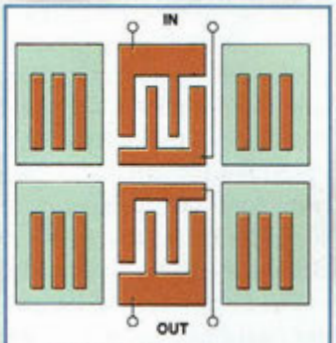


Fig.1 Structure d'un résonateur SAW.

Au-delà de considérations scientifiques et technologiques, l'électronique moderne est un domaine en rapide et constante évolution y compris sur le plan commercial. Le prix de vente des produits de consommation courante est désormais défini en grande partie par les lois de l'offre et de la demande puisque les matières premières et la dépense de production constituent une fraction très modeste pour ces catégories de produits à forte valeur ajoutée.

Ces nouveaux dispositifs SAW se substituent parfaitement aux quartz et aux résonateurs céramique et équipent principalement les oscillateurs et les filtres conçus pour des fréquences de travail d'environ 100 à 1000 MHz même si leurs performances en matière de stabilité et de précision sont légèrement inférieures à celles des quartz. Ainsi, les résonateurs à onde de surface sont-ils désormais omniprésents dans de nombreuses applications grand public comme les radiocommandes domestiques jusqu'au talkie-walkie et autres téléphones sans fil.

UN PEIGNE PLUS PETIT QU'UN CHEVEU

Examinée au microscope, la partie interne d'un SAW appa-

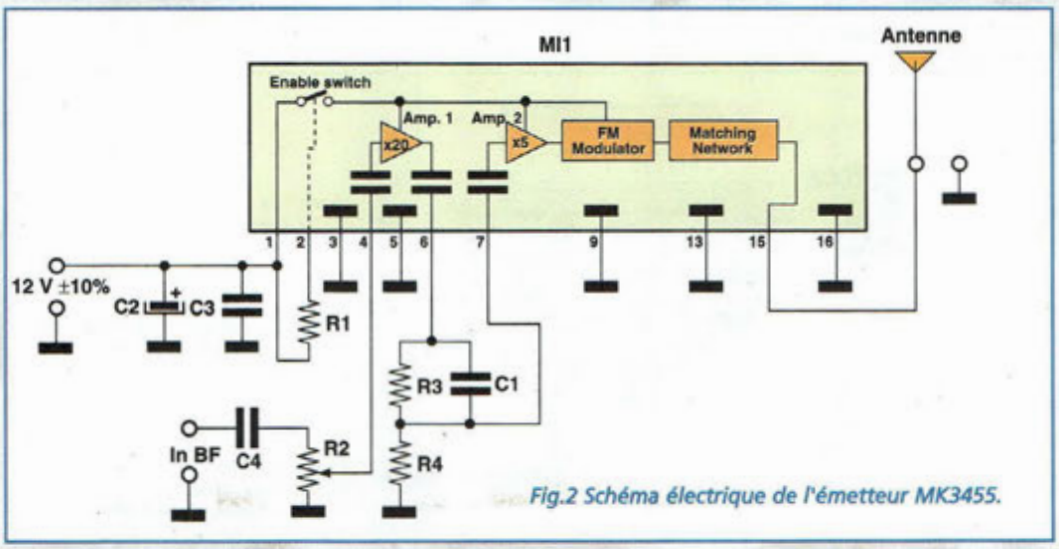


Fig.2 Schéma électrique de l'émetteur MK3455.

CARACTÉRISTIQUES DU MODULE EMETTEUR MK3455/TX	
Fréquence d'émission:	433.75 MHz ±100 kHz
Modulation:	FM, avec déviation max de ±75 kHz
Bande passante audio:	20 Hz - 30 kHz
Niveau RF en sortie:	+10 dBm sur 50 ohms
Tension 'alimentation:	12 Vcc ±10%
Consommation maxi:	15 mA
Inmpédance d'entrée BF:	47 kohms
Niveau entrée signal audio:	de 10 mV à 2 V rms
CARACTÉRISTIQUES DU MODULE RÉCEPTEUR MK3455/RX	
Fréquence de travail:	433.75 MHz ±200 kHz
Système de réception:	Superhétérodyne simple conversion, IF=10.7 MHz
Sensibilité RF:	-100 dBm à 50 ohms)
Bande passante audio:	20 Hz - 20 kHz
Niveaux de sortie BF:	Ligne : 100 mV RMS ; haut-parleur: 1 W min.
Tension d'alimentation:	de 7,5 a 12 Vcc
Consommation:	15 - 150 mA (en relation avec le volume d'écoute)

rait comme une série de lignes disposées en forme de peignes imbriqués selon un dessin géométrique identique à celui reproduit en fig.1.

La fréquence de travail dépend de l'épaisseur et de l'espacement des lignes du peigne, physiquement réalisé avec un procédé de photogravure dans un matériau piezo électrique. La surface de cet élément est de l'ordre de 1-2 millimètres carrés. Le fonctionnement d'un SAW s'appuie sur des concepts de physique qui ne seront pas approfondis ici. Indiquons néanmoins que le signal électromagnétique appliqué en entrée (IN) subit une conversion en signal mécanique. En effet, il devient un signal sonore (acoustic wave) qui se propage uniformément à la surface du dispositif. A la sortie, le phénomène s'inverse, et la fréquence particulière compatible avec les caractéristiques structurelles du peigne donne lieu à la génération d'un signal de nature électrique (OUT). Inséré dans un circuit oscillateur, le SAW exerce les mêmes fonctions qu'un quartz ou qu'un résonateur céramique en forçant l'oscillation du signal sur la fréquence pour laquelle il est prévu. Le SAW ne nécessite qu'un oscillateur libre de type LC (inductance et capacité). Pour cette raison, le domaine des micros sans fils à bénéficié d'un essor important avec l'introduction des SAW dans les circuits à canal unique fonctionnant à 434 MHz. Cependant, les domaines où la communication s'effectue sur différentes fréquences, voient le maintien de la prépondérance des synthétiseurs PLL, basée sur des systèmes à quartz associés à une logique de contrôle annexe plus élaborée.

L'expérimentation des SAW dans le domaine amateur est généralement difficile car il s'agit d'éléments réservés à des fréquences très élevées, difficilement intégrables sans une instrumentation adéquate. Par contre, toute une gamme de modules hybrides intégrant des dispositifs SAW s'est développée, ce qui permet d'accéder à cette technologie sans avoir à déployer de systèmes particuliers pour leur mise en oeuvre. Avec cette approche, les obstacles de nature technique sont immédiatement éludés, vu que les parties critiques opérant à des centaines de MHz sont assemblées et testées par des systèmes industriels. Il ne reste donc à l'utilisateur qu'à adjoindre l'alimentation et les circuits d'entrée et de sortie audio. Le système de liaison par radio que nous présentons utilise deux modules hybrides SAW de la dernière génération, un émetteur et un récepteur, destinés à la diffusion de voix et musique Hi-fi avec une portée correcte et un rendu sonore excellent.

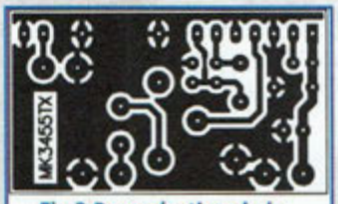


Fig.3 Reproduction de la platine MK3455/TX vue du côté cuivre.

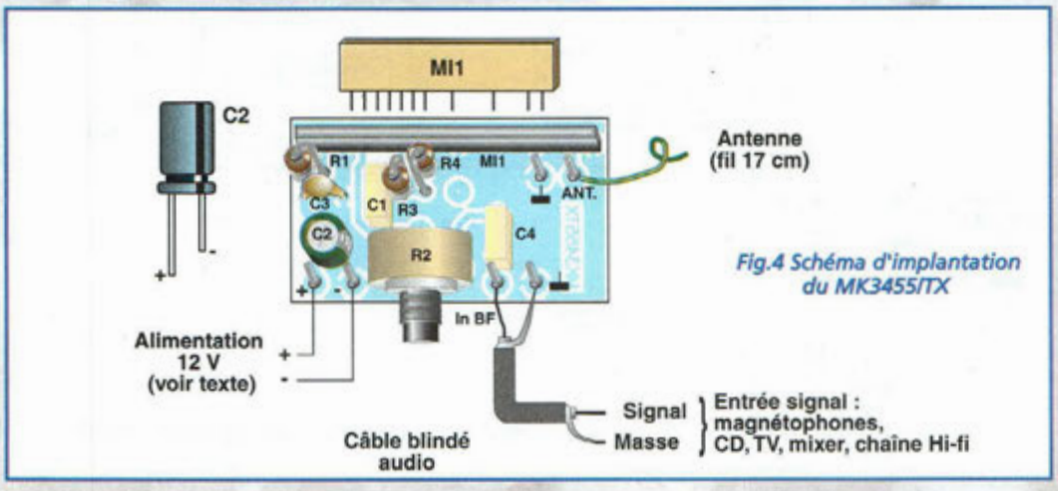


Fig.4 Schéma d'implantation du MK3455/TX

LA PAROLE AUX CHIFFRES

Avant d'aborder les détails du schéma électrique, examinons les caractéristiques principales de l'ensemble. Ci-dessus, dans le tableau apparaissent les données techniques

de l'émetteur MK3455/TX et du récepteur MK3455/RX. La fréquence de travail et la puissance RF antenne sont établies à 433,75 MHz et 10 mW, valeurs normalisées s'inspirant des normes actuelles en matière de communication radio à faible portée dans le domaine privé. Le module émetteur accepte les signaux audio de toute source standard, et produit une émission modulée en fréquence (FM) avec déviation maximum de +/-75 KHz, valeur adaptée à la diffusion de la voix, au codage de tonalité multifréquence (DTMF) ou pour la musique à haute fidélité. Le récepteur de type superhétérodyne à simple conversion présente une sensibilité de –100 dBm et fournit une sortie audio de 1 watt, directement applicable sur un petit haut-parleur de 8 ohms. Une seconde sortie BF, disposant d'un niveau utile de 100 mV RMS est destinée à la commande d'amplificateurs externes. Les modules réclament une alimentation sous 12 Vcc et des courants modestes, issus de piles, de batteries rechargeables ou de petits adaptateurs secteur. Un seul émetteur peut couvrir un rayon de 40-50 mètres environ dans des locaux, cette distance étant portée au double à découvert.

SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR

La fig.2 montre le schéma électrique MK3455/TX, effectivement simplifié par l'utilisation du module hybride MI1 qui subvient à toutes les fonctions essentielles. Le signal audio à transmettre est appliqué aux bornes de l'ajustable R2, après gommage de l'éventuelle composante continue opérée par C4. L'information sonore atteint la broche 4 de MI1, soit l'entrée du premier amplificateur (AMP1) configuré pour un gain de 20. L'alimentation est reliée à l'entrée 1 du module, et elle est ensuite filtrée par C2 et C3. La résistance R1, placée entre la ligne positive et l'entrée broche 2 du circuit hybride,

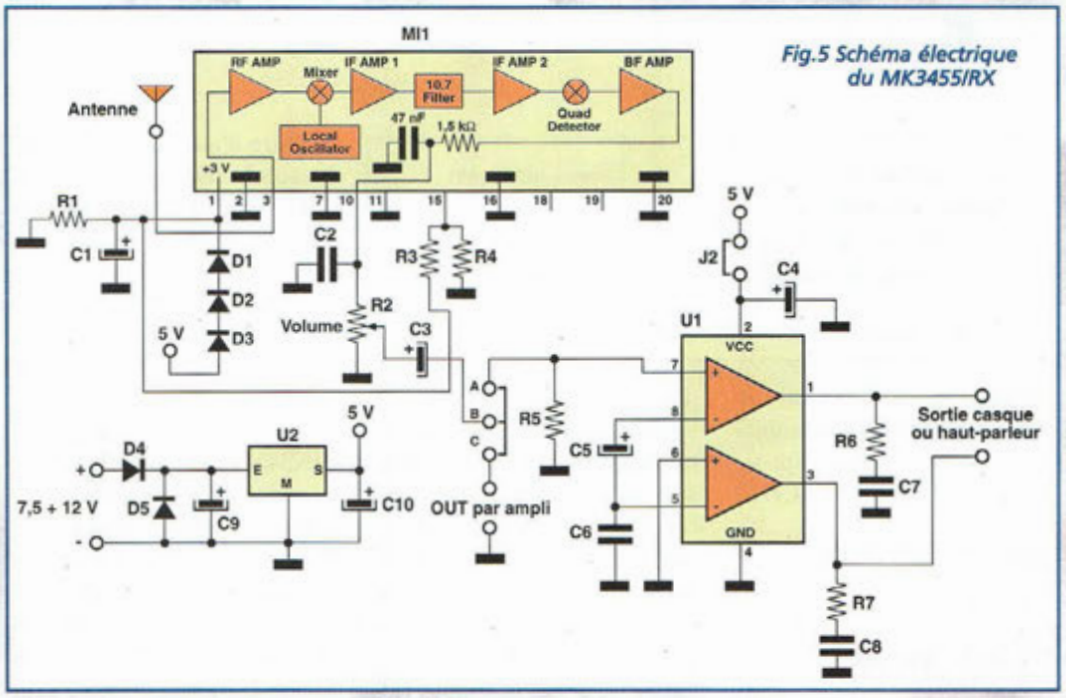


Fig.5 Schéma électrique du MK3455/RX

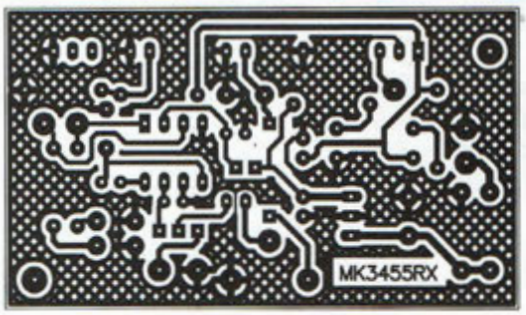


Fig.6 Platine MK3455/RX vue du côté cuivre.

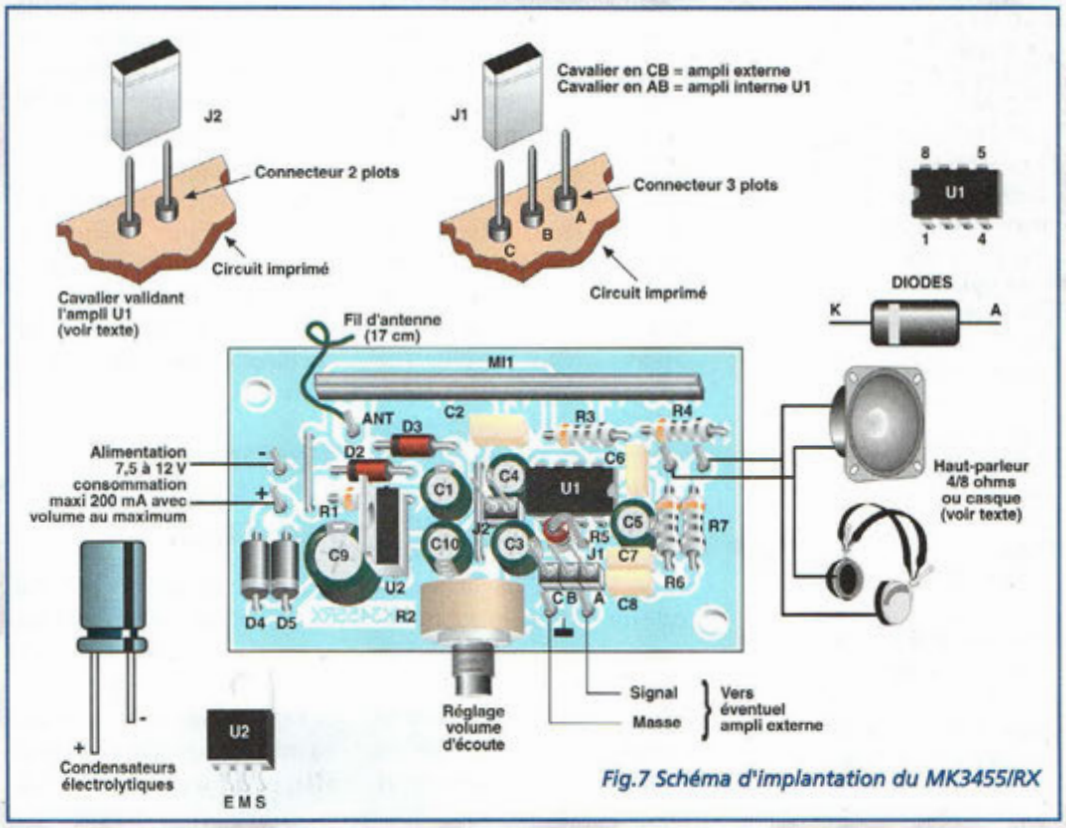


Fig.7 Schéma d'implantation du MK3455/RX

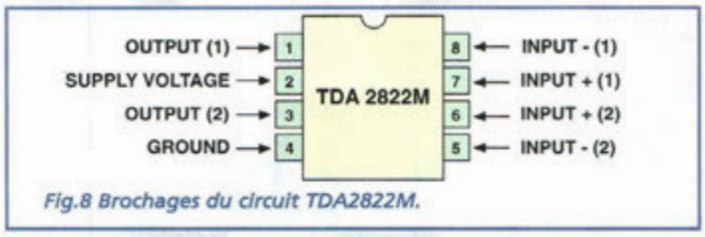


Fig.8 Brochages du circuit TDA2822M.

impose un niveau logique haut interprété comme signal de validation de l'interrupteur logique ENABLE SWITCH et donc du circuit entier puisque l'utilisation prévue pour notre montage nécessite une émission permanente. Si un fonctionnement de type intermittent est recherché, il convient de ramener la broche 2 à la masse pour inhiber immédiatement l'étage radiofréquence. Noter que le passage à l'alternat réclame un délai de 100 µS environ, temps à prendre en compte pour une utilisation avec certains dispositifs automatiques rapides.

Les composants résistifs et capacitifs liés aux broches 6 et 7 servent pour le préemphasis, filtrage préliminaire qui corrige le signal audio et lui affecte les caractéristiques nécessaires pour la meilleure exploitation possible du canal de communication. Le groupe R3, R4 et C1 atténue 6 fois environ les sons graves de façon que le second amplificateur (AMP2) travaille sur un signal équalisé de la même manière que pour les transmissions FM commerciales. A l'intérieur du module, la sortie de AMP2 pilote une diode varicap associée à l'oscillateur SAW. Elle produit des petites variations de fréquence qui donnent lieu à la modulation. Les broches 1, 3, 5, 9, 13 et 16 sont destinées à être raccordées à la masse. La broche 15 délivre le signal radiofréquence destiné à l'antenne. Le marquage MATCHING NETWORK présent sur MI1 indique que la valeur d'impédance disponible en sortie n'est pas quelconque et il figure d'ailleurs également en sus le nombre 50 qui indique une impédance de sortie de 50 ohms.

LISTE DES COMPOSANTS MK3455/TX

R1 = 1 Kohm
R2 = 47 Kohms ajustable
R3 = 22 Kohms
R4 = 4,7 Kohms
C1 = 5,6 nF pol.
C2 = 100 µF /16V elec.
C3 = 100 nF multicouche
C4 = 100 nF pol.
MI1 = Module Emetteur audio FM hybride 433,75 MHz

LISTE DES COMPOSANTS MK3455/RX

R1 = 1 Kohm
R2 = 10 Kohms ajustable
R3 = 4,7 Kohms
R4 = 4,7 Kohms
R5 = 10 Kohms
R6 = 4,7 ohms
R7 = 4,7 ohms
C1 = 47 µF/16V elec.
C2 = 47 nF
C3 = 10 µF/16V elec
C4 = 10 µF/16V elec
C5 = 10 µF/16V elec
C6 = 10 nF pol.
C7 = 100 nF pol.
C8 = 100 nF pol.
C9 = 220 µF/16V elec
C10 = 100 µF/16V elec
D1 = voir texte
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4007
D5 = 1N4007
U1 = TDA2822M
U2 = 7805
MI1 = Récepteur FM hybride superhétérodyne 433,75 MHz
J1 = connecteur mâle 2 plots
J2 = connecteur mâle 3 plots

REALISATION PRATIQUE EMETTEUR

Sur le circuit imprimé MK3455/TX, placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4. Placer les trois résistances verticalement puis l'ajustable équipé de son axe plastique. Monter les quatre condensateurs en prenant garde à la polarité de C2. Les 6 cosses pour les connexions câblées, prennent place dans les points + et -, INBF, ANT et les deux broches de masse sont repérées par le symbole standard T. Engager en dernier le module MI1 en ménageant un espace de 2 mm entre le circuit imprimé et le module. Effectuer ensuite le raccordement aux éléments externes en utilisant une nappe à deux fils bicolore pour relier l'alimentation. Avec un câble blindé BF, amener le signal audio. Utiliser une longueur de câble coaxial 50 ohms pour connecter l'antenne. Pour les applications portables, l'antenne peut être réalisée par une longueur de fil rigide isolé de 17 cm directement soudée sur la sortie ANT.

SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR

Reproduit en fig.5, le schéma du récepteur est un peu plus complexe que celui de l'émetteur. La section radiofréquence est également assurée par un module hybride récepteur MI1, et la partie amplification audio, absente de l'autre platine est confiée au circuit intégré U1. Le signal radio capté par l'antenne atteint la broche 3 du module, qui constitue l'entrée d'un étage amplificateur RF. Sur le schéma, la représentation de MI1 est complétée par le synoptique de ses fonctions internes qui montre la présence des sous-ensembles MIXER, et LOCAL OSCILLATOR, ce qui sous-entend que MI1 est un récepteur de type superhétérodyne à simple conversion. Les blocs suivants révèlent une fréquence intermédiaire de 10,7 MHz, ainsi qu'une démodulation en quadrature avec sortie BF directe. L'alimentation de MI1 est de 3 VCC. Cette tension est obtenue à partir de la tension d'alimentation de 5V par la chute opérée grâce aux trois diodes D1-D2-D3 alors que le filtrage est assuré par C1-R1. En pratique D1 s'avère inutile et ne sera pas installée sur le circuit. Le signal audio démodulé est livré par la broche 10 et atteint l'ajustable R2 pour le réglage du volume. Le condensateur C2 placé entre la sortie BF et la masse, réalise le processus de de-emphasis, en annulant la correction de pré-emphasis opérée initialement au sein de l'émetteur TX. Les sons graves retrouvent ainsi leur amplitude originelle et l'information sonore reprend sa composition première. Le pont diviseur R3/R4 relié à la broche 15 configure le niveau de sensibilité du récepteur en présence de signal radio faible. Les valeurs proposées dans la liste des composants offrent un bon compromis entre niveau de la porteuse et qualité sonore. Les broches 18 et 19, qui sont inutilisées ici, accèdent à un interrupteur

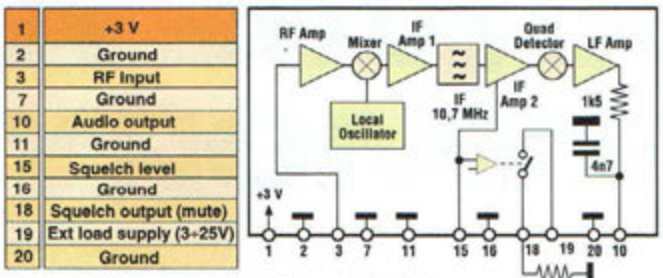


Fig.9 Schéma synoptique du module TX.

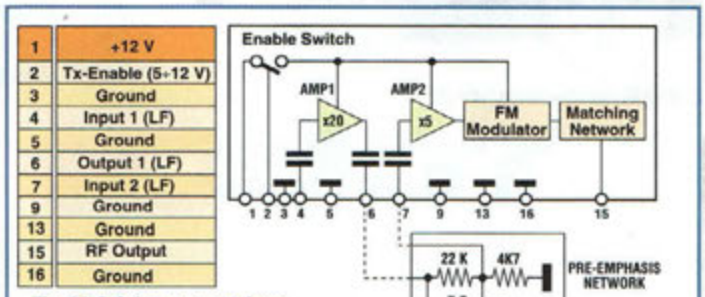


Fig.10 Schéma synoptique du module RX.

électronique interne capable de commuter une charge jusqu'à 24 Vcc/100mA en réponse à l'action du squelch.
Lorsque le signal reçu est inférieur au seuil établi, l'interrupteur s'ouvre. Lorsque le signal est suffisamment fort, l'interrupteur se ferme. Prélevé sur le curseur de l'ajustable R2, le signal audio traverse C3 et atteint la broche centrale d'un groupe de trois broches. Un cavalier fermant les points AB dirige le signal vers l'étage d'amplification constitué autour du circuit intégré U1 et relié au haut-parleur externe. En position B-C, le signal audio est envoyé à la sortie AMPLI BF. En complément du choix de cette option, il est nécessaire de ne pas alimenter U1 en retirant le strap J2 pris dans sa ligne d'alimentation positive.
En ce qui concerne l'alimentation, on peut remarquer le régulateur U2 et les éléments de filtrage C9 et C10, tandis que la menace des éventuelles erreurs de polarité est écartée par D4 et D5. Le circuit intégré U1 fonctionne en pont comme le laisse penser son synoptique, ce qui permet de disposer d'une puissance suffisante à partir d'une faible tension d'alimentation. En contrepartie, le pôle négatif du haut-parleur n'est pas référencé à la masse. Les groupes RC formés de R6 - C7 et R7-C8 évitent la formation d'auto oscillations et contribuent au bon fonctionnement de l'ampli même en présence de longueurs importantes de câbles desservant un casque ou une enceinte.

REALISATION PRATIQUE RECEPTEUR

Sur le circuit imprimé MK3455/RX placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.7. Monter les résistances horizontalement à l'exception de R5 qui doit être placée verticalement. Installer les composants non polarisés qui sont tous de type standard en polyester. Implanter les diodes et les deux straps confectionnés à partir de queues de résistance. Noter que la diode D1 est à remplacer par l'un des deux straps. Monter les 7 cosses raccordant les points "alim+", "alim–","sortie ampli", "casque" et "ANT", et les deux connecteurs de cavaliers J1 et J2. Insérer l'ajustable R2, comportant un axe en plastique, le support pour U1 encoche de référence positionnée en direction de C6. Le régulateur U2 voit sa partie métallique dirigée vers C9 et le module MI1. Il est conseillé de laisser un jour de 2mm entre le module hybride et la surface du circuit imprimé, car en formant un ensemble rigide, le risque de fissure suite à un choc augmente alors considérablement. Enfin, le circuit intégré amplificateur U1 est à installer sur son support. Le câblage externe est à réaliser comme l'indique le plan. La prise ANT reçoit l'antenne de réception constituée d'un fil de 17 cm de longueur. Le raccordement vers une installation Hi-Fi s'accomplit à partir des points "sortie ampli". Le choix de la sortie s'effectue à l'aide des cavaliers J1 et J2 avant la mise sous tension. Lorsqu'un haut-parleur local est utilisé, insérer J2 puis J1 en position A-B. Pour l'écoute avec un amplificateur et enceintes externes, retirer J2 et placer J1 en position B-C.

ESSAIS DU SYSTEME

Par l'utilisation des modules hybrides avec résonateurs SAW, cet ensemble de radiodiffusion FM en bande UHF est opérationnel dès l'achèvement des deux petits montages. En effet, comme le canal de communication est unique et que la fréquence de travail est définie avec précision, aucune manœuvre d'alignement n'est nécessaire, si ce n'est l'ajustage du volume.
Chaque montage nécessite une tension continue de 12 volts, donnée par des piles, des batteries ou des adaptateurs secteur en mesure de délivrer 20 mA pour l'émission et 200 mA pour la réception. Le signal audio à adresser au TX peut provenir d'un lecteur de CD, d'un magnétophone à cassette, d'une platine de mixage ou d'autres sources sonores compatibles.
Après avoir effectué le travail préliminaire de câblage des sources d'énergie, la connexion s'effectue en quatre phases :
- Poser les platines sur le plan de travail à environ un mètre l'une de l'autre,
- installer le cavalier J2 puis le cavalier J1 sur A-B
- positionner les deux ajustables à mi-course
- mettre en service et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble.

Les modules peuvent ensuite être déplacés à des distances plus importantes et la qualité sonore est à affiner en retouchant le niveau de modulation, avec R2 sur la platine TX. L'émetteur doit être de préférence unique dans une même sphère de couverture. Cependant, pour augmenter la couverture du système, il peut être envisagé de faire cohabiter plusieurs émetteurs à condition de faire en sorte que les différentes zones de couverture ne se superposent pas.

COÛT DE RÉALISATION

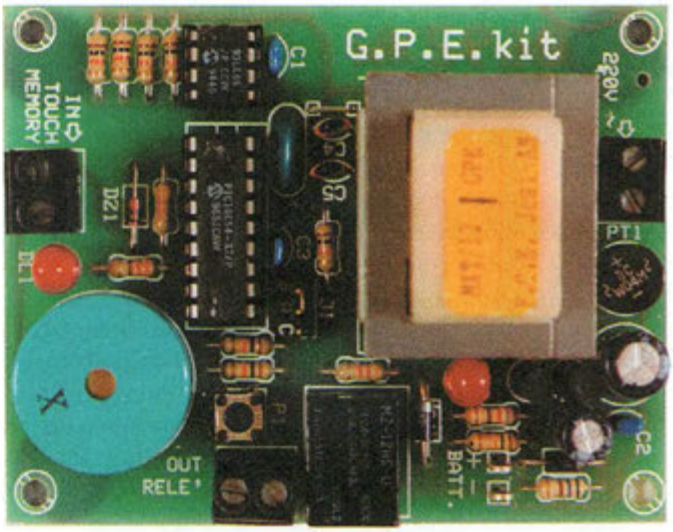
Le kit complet récepteur, référence MK 3455RX comprenant tous les composants, le circuit imprimé et le module hybride, aux environs de **205,00 F**

Le kit complet émetteur, référence MK 3455TX comprenant tous les composants, le circuit imprimé et le module hybride aux environs de **425,00 F**

SERRURE À TOUCH MEMORY

Une clef vraiment canon !

Grâce aux nouvelles technologies développées pour accroître le niveau de sécurité des équipements de contrôle d'accès, il est maintenant possible de réaliser une serrure électronique sophistiquée disposant de 250 000 milliards de combinaisons. Ce type de serrure est particulièrement destiné à équiper les endroits les plus sensibles devant offrir un haut degré de sécurité comme les portes blindées, les coffre-forts ou les laboratoires et autres installations sensibles.



Ainsi, parmi tous les types de composants ou de systèmes composant l'offre de ce segment de marché, la société DALLAS vient de développer un circuit durci encapsulé dans un boîtier miniature type pile bouton qui offre un niveau de sécurité impressionnant tant sur le plan de sa solidité mécanique que sur celui de l'immunité qu'il peut présenter face aux perturbations extérieures..

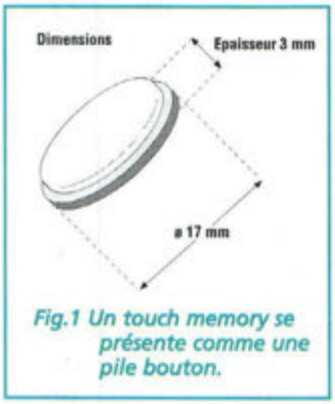


Fig.1 Un touch memory se présente comme une pile bouton.

Ce système est baptisé TOUCH MEMORY par son constructeur et ses caractéristiques principales lui confèrent une excellente fiabilité.

Comme le montre la fig.1, il s'agit d'une capsule d'acier inoxydable de 17 millimètres de diamètre qui vient prendre place soit dans l'épaisseur d'une plaquette style carte de crédit soit au sein d'un porte-clefs ad hoc. Les TOUCH MEMORY ont le même aspect que les piles utilisées pour les montres ou les calculatrices et disposent donc de deux surfaces indépendantes pour assurer les contacts électriques avec l'embase.

La puce de silicium contenue dans ce solide boîtier métallique étanche se voit affectée, par programmation physique grâce à un procédé de gravure LASER réalisée en usine, un code binaire choisi parmi 250 000 milliards de combinaisons qui n'offre donc aucune possibilité de duplication vu la technique utilisée. Ainsi sont éliminés les problèmes de démagnétisation ou de perte de mémoire rencontrés avec les mémoires silicium classiques.

Pour assurer l'essor de leur système, les ingénieurs de DALLAS ont donc imaginé un protocole de transmission "ONE WIRE" (un fil) en mesure d'assurer le dialogue avec le microcontrôleur de la serrure hôte.

Ce système particulier de transmission, qui emploie seulement une liaison à deux fils, procure à son tour un avantage supplémentaire dans la réalisation des installations d'alarme par la simplification du câblage à mettre en oeuvre sans limiter pour autant la distance entre l'embase et le circuit d'identification qui peut atteindre 200 mètres avec une liaison de type paire téléphonique traditionnelle.

Dallas produit différents types de touch memory et le modèle utilisé ici est très évolué. Il renferme un code sur 6 octets (48 bits), sécurisé par un système de contrôle d'erreur utilisé par les microcontrôleurs pour vérifier la lecture correcte de la mémoire (CRC) et renforcé par un octet affecté à l'identification de la classe de produit.

Ces informations sont communes à toutes les familles de

touch memory et sont essentielles pour assurer une identification sans faille.
La grande flexibilité de ces mémoires est procurée par le protocole bidirectionnel utilisé pour l'échange de données entre le touch memory et la serrure. Le seul inconvénient quant à l'utilisation de ces dispositifs est le recours obligatoire à un microprocesseur qui doit disposer d'au moins une ligne de port qui soit bidirectionnelle et qui supporte donc un paramétrage en sortie ou en entrée à haute impédance.
Ce problème est résolu par l'utilisation d'un microcontrôleur type PIC16C54XT dans notre réalisation baptisée MK2690.
La fig.2 montre le moyen de transmettre un bit de niveau logique 1 vers le touch memory. Le port utilisé sur le microcontrôleur doit être initialement configuré en sortie. La ligne doit ensuite passer de l'état haut à l'état bas et y rester pendant un certain temps (Tlow1) compris entre 1 et 15 µs. Ce délai écoulé, le port doit être paramétré avec son entrée à haute impédance et y rester pendant un temps (Tslot) compris entre 60 et 120 µs. Au terme de cette phase, il est ensuite possible d'envoyer un autre bit.
La figure 2B montre la transmission d'un bit 0 sur la ligne. Comme précédemment, le port doit préalablement être configuré en sortie, et la ligne doit passer de l'état haut à l'état bas et conserver cet état pendant (Tslot) 60 à 120 µs. Ce temps écoulé, il est possible d'envoyer un nouveau bit.
Pour lire les données d'identification contenues dans la mémoire, il convient de se reporter au diagramme montré en fig.2C. Comme pour les autres instructions, le port est initialement configuré en sortie et passe de l'état haut à l'état bas pour faire reconnaître l'impulsion de synchronisation qui doit durer plus de 480 µs.
Au terme de la phase de synchronisation le port du microcontrôleur est configuré en entrée et analyse les données envoyées par le TOUCH MEMORY. En présence d'un état bas pendant un temps (Tpdl) inférieur à 60 µs, la donnée transmise est prise en compte en tant que niveau logique 1. Si le délai est supérieur à 60 µs la donnée transmise est un zéro.
Le protocole prévoit également une instruction qui permet la reconnaissance de la clef et son initialisation (fig.2D). Le microcontrôleur doit adresser une impulsion de synchronisation supérieure à 480 µs. Lorsque la clef est présente la réponse s'effectue dans les 480 µs sinon le cycle de répète.
Lorsque la clef répond, il se produit un reset automatique pour accepter les commandes de transfert d'information entre la mémoire morte (ROM) et la mémoire vive (RAM) tampon.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de cette serrure électronique est reproduit en fig.3. Le cœur du système est le microprocesseur PIC16C54, qui dispose d'une mémoire de type sériel qui accepte la mémorisation de 64 clefs différentes au maximum. A proximité de U1 se trouvent une LED (DL1) et un buzzer remplissant les fonctions nécessaires à l'interface utilisateur.
La partie de puissance est basée sur le transistor T1, polarisé par les résistances R8 et R10, par le relais RL1 et la LED DL2 qui indique l'activation du relais.
Le poussoir P1 permet d'activer la partie du programme résidant dans le PIC qui déroule le cycle de mémorisation du code du touch memory lors de sa première mise en service afin de le stocker à l'intérieur de la mémoire 93C66.
Le bornier J1 est affecté à la sélection par cavalier de l'un des trois modes de fonctionnement, astable, bistable ou indéxé.
Les résistances R9, R1, R2, R3, R4 sont des résistances de rappel (pull-up), qui imposent à vide une polarisation positive des ports d'entrée/sortie (I/O) du microcontrôleur.
L'alimentation est composée du transformateur, du pont de diodes, des condensateurs C6,C2,C3 et C7 et du régulateur 78L05.
Le dispositif peut néanmoins être alimenté par une tension continue comprise entre 10 et

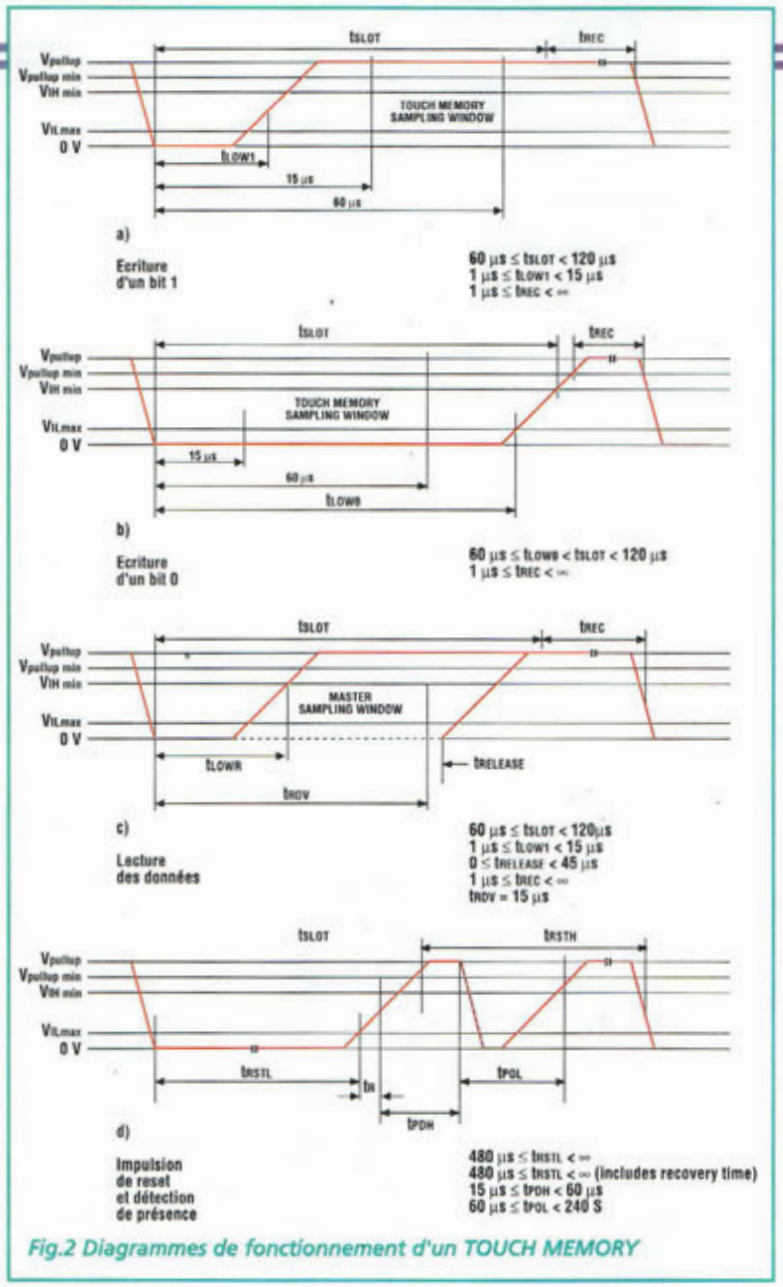


Fig.2 Diagrammes de fonctionnement d'un TOUCH MEMORY

TABLEAU N.1

J1	Type de fonctionnement
absent	indexé sur la présence du touch memory
AC	Impulsion fugitive (1 sec) (astable)
AB	bascule (bistable)

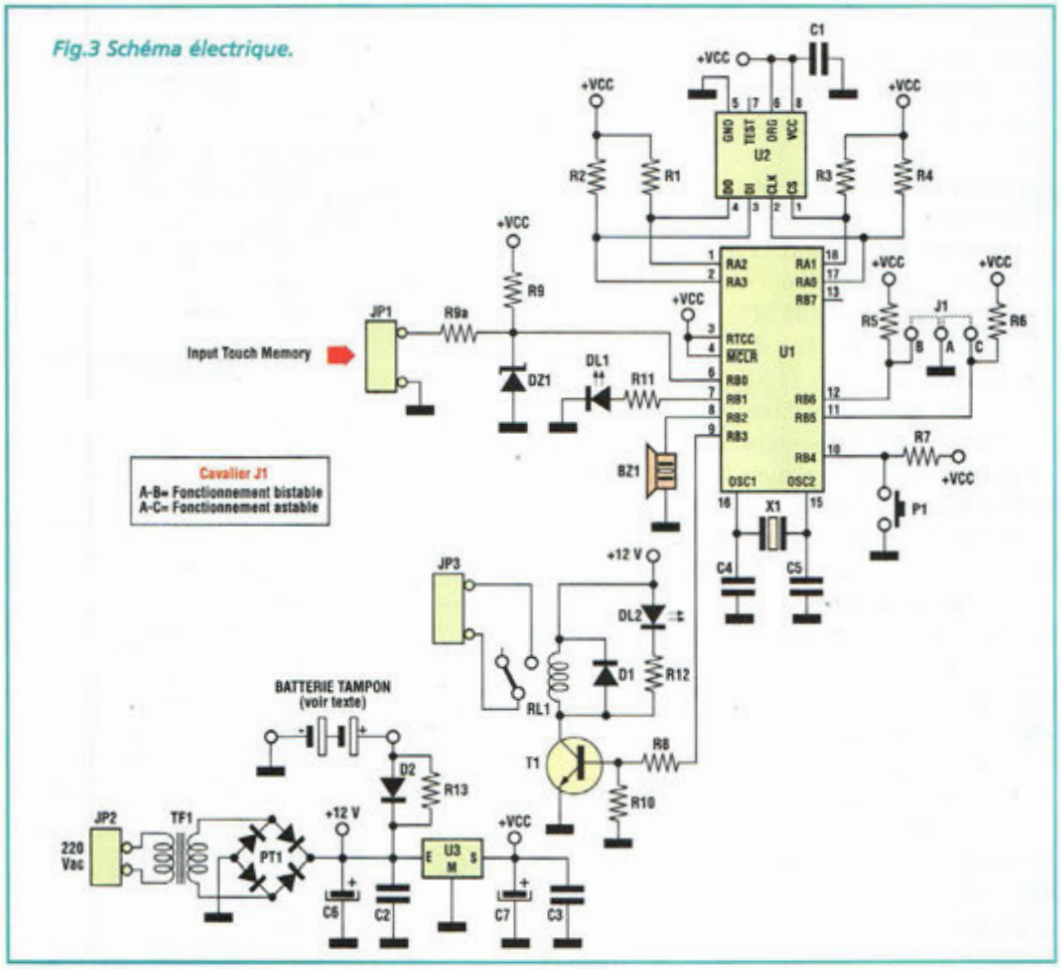


Fig.3 Schéma électrique.

15 volts. Dans ce cas, retirer le transformateur et amener directement cette tension sur le pont de diodes PT1.

La consommation maximale du dispositif ne dépasse jamais 35 mA. Lorsque le relais est au repos, elle avoisine 8 mA.

Comme le montre le schéma électrique, un branchement pour une batterie tampon est prévu en cas de coupure secteur. La batterie à utiliser dans ce cas est composée de 9 éléments bâton Ni-Cd, de 500/700 mA, placés en série (10,8 volts), qui se chargent via la résistance R13 durant le fonctionnement normal du système. En absence de tension secteur, la serrure est alimentée via la diode D2 et dispose d'une autonomie de 10 heures.

Lorsque le dispositif est destiné à commander une alarme, utiliser la batterie tampon de cette dernière, en éliminant la résistance R13.

LISTE DES COMPOSANTS MK2690

R1 à R7	=	10 Kohms
R8-R9	=	4,7 Kohms
R10	=	100 Kohms
R11	=	220 ohms
R12	=	820 ohms
R13	=	560 ohms
C1	=	100 nF multicouche
C2	=	100 nF multicouche
C3	=	100 nF multicouche
C4	=	33 pF céramique
C5	=	33 pF céramique
C6	=	220 µF elec.
C7	=	100 µF elec.
D1-D2	=	1N4004
DL1-DL2	=	LED rouge
BZ1	=	buzzer PKM22
T1	=	BC337
U1	=	PIC16C54XT prog MK2690
U2	=	EEPROM série 93C66
U3	=	7805
JP1 à JP3	=	bornier 2 plots
TF1	=	transfo MKT12
PT1	=	pont redres. 1A 100V
RL1	=	micro relais MZ12HS
P1	=	poussoir TS6
X1	=	résonateur ou quartz 3,58 MHz
DZ1	=	zener 5,6V 1/2 W

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2690 placer les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.4.

Utiliser un fer à souder à pointe fine dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre comportant une âme interne désoxydante.

Effectuer en premier lieu deux straps comme le montre la sérigraphie de la platine.

Monter ensuite les composants les plus petits (résistances, supports, condensateurs céramique et polyester) puis passer aux composants plus encombrants comme les borniers et les condensateurs électrolytiques. Pour ces derniers, respecter la polarité de leurs broches. Monter le buzzer BZ1.

Relier l'embase contenant les contacts d'insertion du touch memory au bornier JP1 en respectant sa polarité, puis passer aux essais de la platine.

Noter dans le tableau N.1 les trois modes possibles de paramétrage du cavalier J1.

Placer le montage sous tension. Aucune LED ne s'allume. Insérer votre touch memory sur son embase externe. Après avoir réalisé le contact, le buzzer doit retentir toutes les secondes pour indiquer que le code du touch memory présenté ne figure pas parmi ceux dont les combinaisons ont été mémorisées dans la mémoire 93C66, et que l'ouverture est refusée. Retirer le touch memory de l'embase, et appuyer sur le poussoir P1. L'allumage continu de la LED DL1 indique l'accès à la routine de programmation. Le microcontrôleur peut donc lire votre touch memory et stocker ce nouveau code à l'intérieur de la mémoire série présente sur la platine.

A l'allumage de la LED, placer le touch memory sur l'embase et patienter jusqu'au beep

du buzzer et au clignotement de la LED qui confirment le bon déroulement et le succès de l'opération.
Appuyer à nouveau sur P1 pour revenir au fonctionnement normal.
Il est possible d'assurer le mémorisation de 64 capsules touch memory différentes.

Sélectionner avec le cavalier le mode de fonctionnement choisi. Il ne reste plus qu'à installer le dispositif à l'endroit qui lui revient et à lui raccorder les contacts d'une gâche électrique ou bien ceux de la désactivation de l'alarme.

En cas de perte d'un TOUCH MEMORY mémorisé dans le MK2690, il suffit de retirer U2 (mémoire 93C66), et de remplacer ce circuit intégré par un neuf. Recommencer alors la mémorisation de toutes les capsules en circulation. Si vous disposez d'un lecteur/programmateur d'EEPROM série type MK2660 ou similaire, il est bien sûr possible d'effacer U2 et de le reprogrammer ensuite. Le circuit mémoire 93C66 est une mémoire morte programmable et effaçable électriquement à accès série comme son type l'indique (Electric Erasable Programmable Read Only Memory).

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet référence MK 2690 comprenant tous les composants, sans boîtier, le circuit imprimé, avec une clef référence MK 2690CH, aux environs de 545,00 F

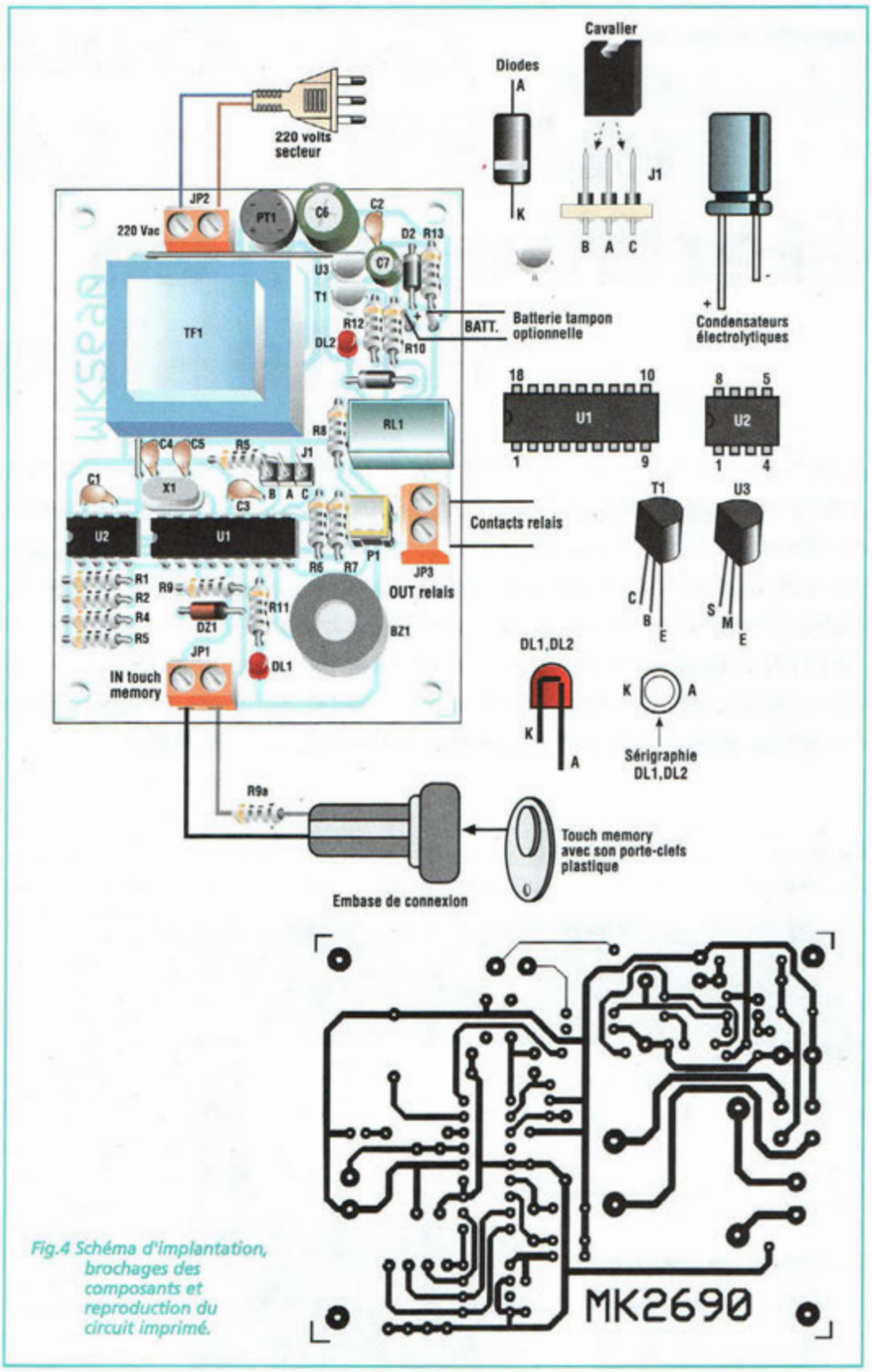


Fig.4 Schéma d'implantation, brochages des composants et reproduction du circuit imprimé.

Le boîtier référence MKB 2690 pour la centrale, aux environs de 39,00 F

Clef seule, référence MK 2690CH, aux environs de 105,00 F

Quickroute 4.0 et TINA, la CAO électronique en toute simplicité

A la suite de l'article paru dans le précédent numéro de Nouvelle Electronique, nous avons reçu un abondant courrier. Il était prévu de continuer sur ce logiciel mais comme il existe en version française, c'est de celle-ci que nous parlerons. De plus, il convient de noter que la possibilité de téléchargement de ce logiciel sur le site anglais n'est plus valide. Entre le moment où nous l'avons fait et la parution de l'article, nos amis d'outre manche ont retiré cette possibilité de leur site. En revanche, ils ont laissé TINA, un simulateur compatible avec le routeur Quickroute4.0. Ce mois-ci, nous allons donc voir la version française et commencer à aborder les possibilités de TINA.

Avant de rentrer dans le vif du sujet, il convient de vous signaler que la version française du logiciel Quickroute 4.0 est disponible sur le site Internet de son importateur à l'adresse : http://mdmagic.com. Pour ceux qui n'ont pas encore de connexion sur le réseau global, ils pourront se procurer la disquette auprès du magasin Arquié Composants au prix d'environ 50 francs.

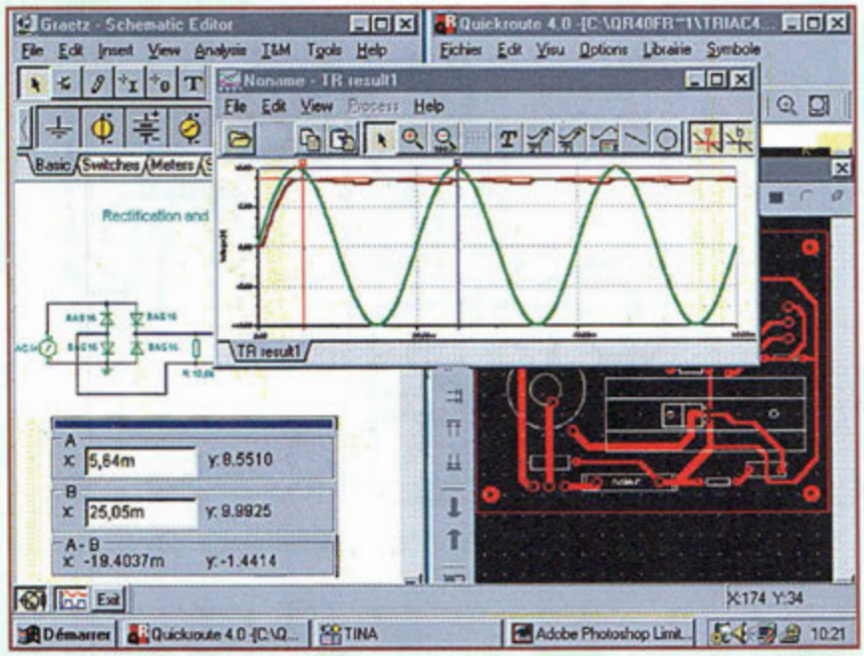


Fig.1 Toutes les fenêtres sont ouvertes entre TINA et Quickroute 4.0, deux logiciels qui se complètent.

En revanche, la version permettant de réaliser des montages avec 300 broches coûte aux environs de 1 200 francs. Cette somme d'argent sera, toutefois, rapidement amortie dans le temps. En effet, le logiciel Quickroute 4.0 est tellement convivial et simple à utiliser qu'entre le moment de son installation et la totale maîtrise des possibilités, il n'y aura qu'un seul petit week-end d'écoulé. En d'autres termes, le futur utilisateur de Quickroute 4.0 devient totalement opérationnel en un temps record. Pour ce qui concerne TINA version étudiant, la somme investie d'environ 710 francs permettra non seulement de gagner un temps précieux aux concepteurs amateurs ou de bureau d'études, mais il trouvera également sa place dans le monde de l'enseignement. En effet, comme nous le signalions vis à vis du simulateur intégré dans Quickroute 4.0, il n'y a rien de tel pour un

enseignant que de proposer du visuel à ses élèves. La vue d'écran de la figure 1 montre une image en apparence un peu complexe.
En réalité, il n'en est rien car ce que vous voyez correspond aux logiciels TINA et Quickroute ouvert simultanément.
Une autre fenêtre de cette figure représente les courbes après une simulation sous TINA. On constate également que les curseurs donnent simultanément la période, l'amplitude et la différence de tension entre les deux courbes représentées. Mais avant d'en arriver aux grandes lignes de TINA, nous aimerions voir avec vous quelques fonctions bien utiles dans le routeur de Quickroute.

DES TYPONS EN TOUTE SIMPLICITÉ

Lorsque l'on arrive dans l'éditeur de cuivre du logiciel Quickroute 4.0, on débouche sur un écran vierge comme celui de la figure 2. A ce stade, il convient de choisir les mesures entre chaque pas de la grille, cette dernière pouvant être désactivée.
Avec les mesures impériales chaque pas de la grille pourra aller de 0.001 inche à 1 inche, celui-ci correspond à 2.54 centimètres. Avec des pas en mesure métriques, l'utilisateur pourra choisir entre 20 microns mètres à 20 millimètres. Le curseur se verrouille automatiquement sur l'intersection des pas de la grille.
Le choix des mesures métrique ou impériale se fait par l'intermédiaire du menu " Options ".
En revanche, la sélection du pas se fait quant à lui grâce à une petite fenêtre disponible en bas de l'écran. En cliquant sur le bouton gauche, on fait descendre les distances alors que le bouton droit les fait monter. A ce stade de la configuration, deux solutions apparaissent, soit-on trace manuellement le cuivre en fonction d'un schéma, soit-on fait appel à l'autorouteur.
Cette dernière possibilité offre de nombreux avantages. L'un des principaux réside dans le fait qu'il n'existe aucune possibilité de se tromper dans les interconnexions des pistes et des broches. En effet, lorsque l'on trace le schéma dans l'éditeur, il crée automatiquement un " netlists ". Lorsqu'il se retrouve importé sous PCB de Quickroute, un chevelu apparaît. Il correspond exactement aux interconnexions qui ont été définit dans l'éditeur de schéma.
En d'autres termes, il ne reste plus qu'à définir les

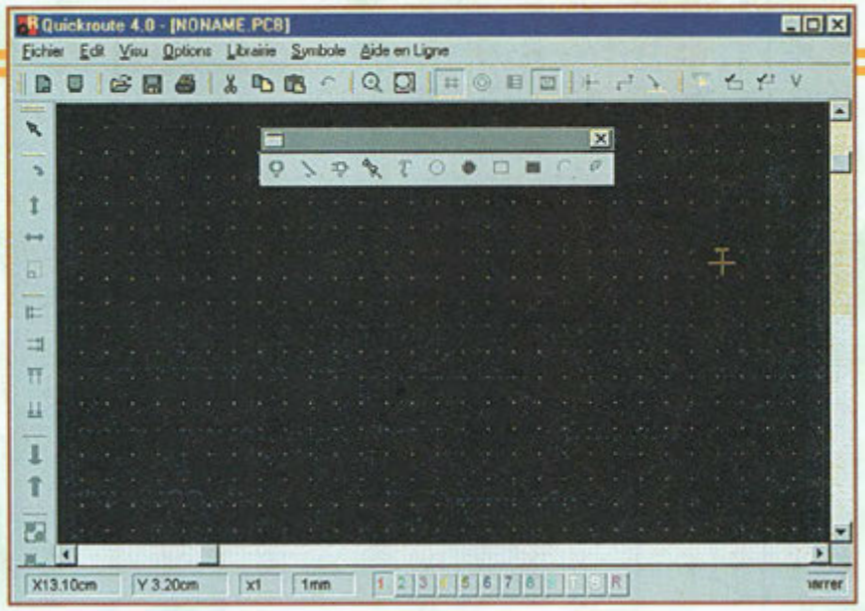


Fig.2 Cette vue d'écran représente ce que l'on aperçoit lorsque l'on arrive dans l'éditeur de circuit imprimé sous Quickroute.

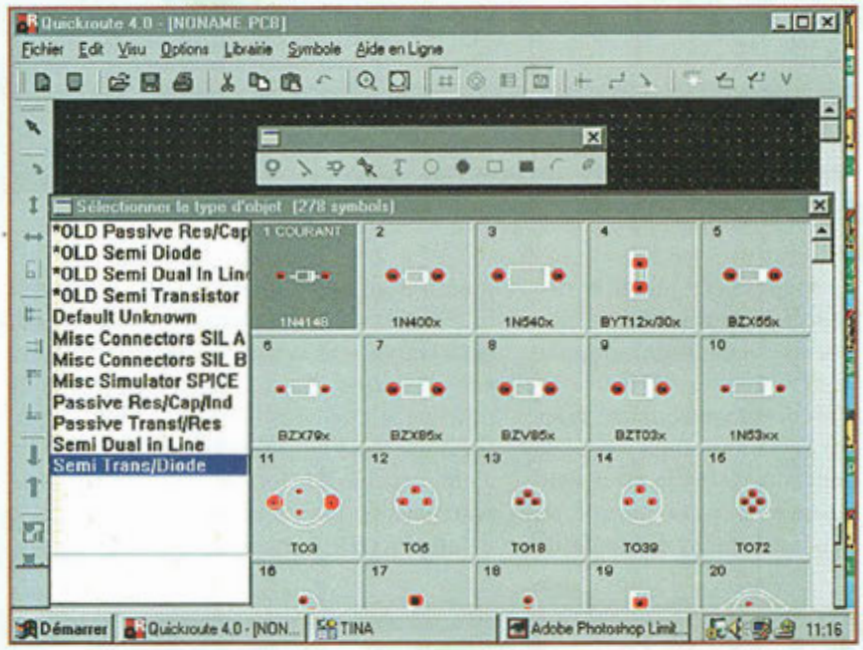


Fig.3 Les bibliothèques de composants sont très complètes, même dans la version d'évaluation.

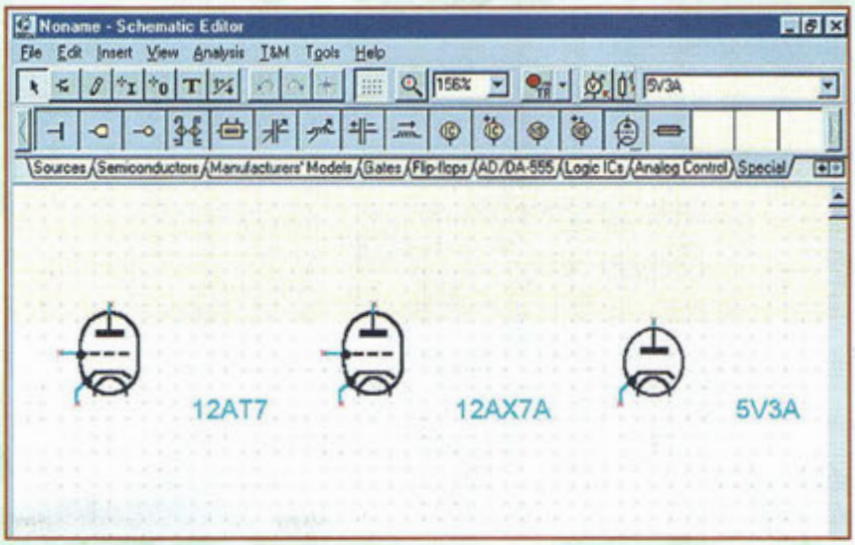


Fig.4 TINA dispose de modèles de tubes électroniques courants.

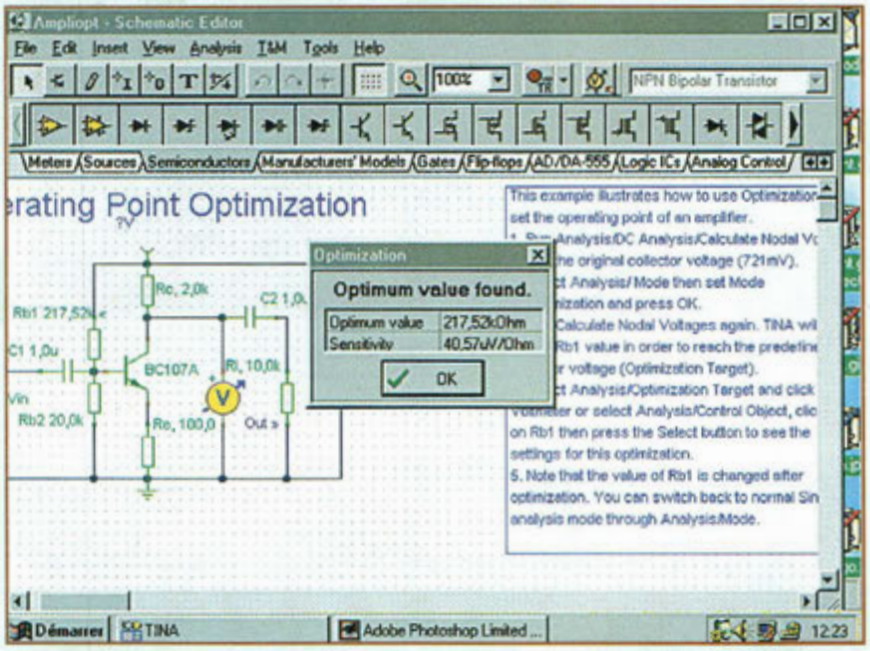


Fig.5 Les possibilités d'optimisation sont simples et conviviales à manipuler.

épaisseurs des pistes et des pastilles pour terminer son travail. La condition requise pour envoyer la fonction d'autoroutage consiste à placer les composants aux bons endroits, revoir le précédent numéro. Dans la figure 2, on peut voir qu'il y a une petite fenêtre tout en longueur. Elle permet de sélectionner ses composants, ses pistes et ses pastilles. La figure 3 montre l'une des bibliothèques dans laquelle il devient possible de piocher ses composants. Pour y accéder, il faut placer le curseur de la souris sur le troisième symbole en partant de la gauche et de cliquer dessus avec le bouton gauche. Une fois arrivé dans cette bibliothèque, il est alors possible de sélectionner le composant dont on a besoin. D'un simple clic du bouton gauche sur le composant désiré permet de l'emmener directement sur le feuille de dessin. Pour la sélection des piste et des pastilles, les manipulations sont exactement les mêmes.

DES POSSIBILITÉS DE DESSIN GÉNÉRALISTE

Avec l'éditeur de saisie de circuit imprimé, il est possible de tracer également des dessins mécaniques par exemple. Lorsque l'on à terminer sa carte électronique, il est fort intéressant de pouvoir réaliser sa mise en coffret.

Avec Quickroute, c'est un jeu d'enfant car de nombreuses formes prédéterminées sont disponibles. On peut ainsi tracer des élipses, pleines ou non, des arcs de cercles, des rectangles et autres lignes de largeurs configurables.

Le choix de ces largeurs se détermine sous la rubrique " pistes ".

Toutes les formes citées plus haut peuvent être redimensionnées à souhait.

Pour ce faire, il suffit de sélectionner l'objet dont on souhaite modifier les dimensions et de le travailler à partir des petits carrés qui apparaissent.

SIMULER SES SCHÉMAS

Avec TINA, il devient possible de saisir son schéma électronique d'une part, mais aussi d'en simuler son fonctionnement.

Dans les applications industrielles, il en découle un gain de temps important alors que pour l'enseignement, l'élève voit instantanément le résultat de ses manipulations.

En effet, un composant virtuel se sera jamais détruit tandis que mettre en œuvre un montage sur lequel on n'est pas sûr de ses tensions de polarisation risque de " satelliser " le composant.

Dans cet esprit, un circuit d'optimisation des composants est intégré dans TINA.

Il permet de donner aux valeurs de composants celles qui sont les plus proche pour obtenir un fonctionnement optimal, la figure 5 montre le résultat de cette fonction.

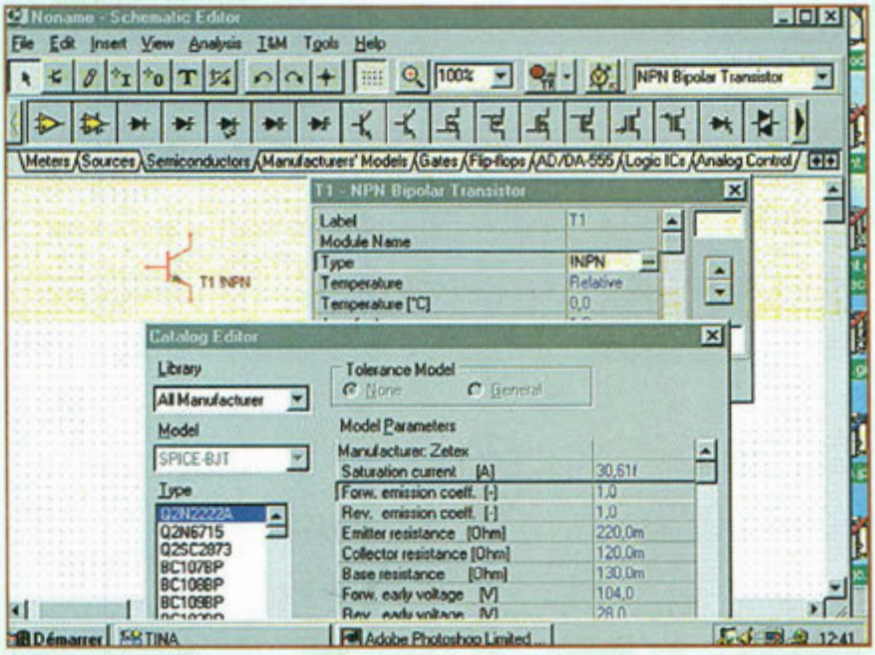


Fig.6 Le choix d'un composant dans une bibliothèque.

DES BIBLIOTHÈQUES BIEN REMPLIES

La version d'évaluation dont nous disposons pour réaliser cette introduction comporte de très nombreuses bibliothèques de composants virtuels.
Il est fort dommage qu'il n'y est aucune possibilité d'enregistrement et d'impression avec cette version.
En d'autres termes, si l'on créé un schéma et qu'il est possible de le simuler, on ne pourra pas en garder de trace pour le futur.
La seule solution consiste à sélectionner tous les composants du schéma et de taper " contrôle C " sur son clavier. Il suffit ensuite d'aller sous PAINT de WINDOWS et de taper " contrôle V " pour enregistrer le schéma.
Mais attention, seul le schéma sera disponible, et en aucun cas, on retrouvera les paramètres de la simulation originelle.
Les bibliothèques de composants regorgent de modèles aussi variés qu'inhabituel avec des logiciels de ce prix. Même les tubes que nous faisions voir plus haut peuvent être simuler dans un montage.
Pour utiliser un composant virtuel, il suffit d'aller cliquer sur son symbole dans la bibliothèque approprié pour le voir apparaître sur la feuille de dessin.
La figure 6 montre par exemple la sélection d'un modèle NPN. Il convient maintenant de choisir le transistor dont on a besoin dans la liste des transistors disponibles.
Le choix d'un 2N2222A semble le plus simple. Pour ce faire, il suffit de surligner cette référence puis de cliquer sur " OK ".
Le composant apparaît alors dans la fenêtre référencée T1, comme le montre la figure 7. Les bibliothèques renferment des diodes varicap, des triacs, des mosfets, des lignes coaxiales et bien d'autres choses à découvrir.

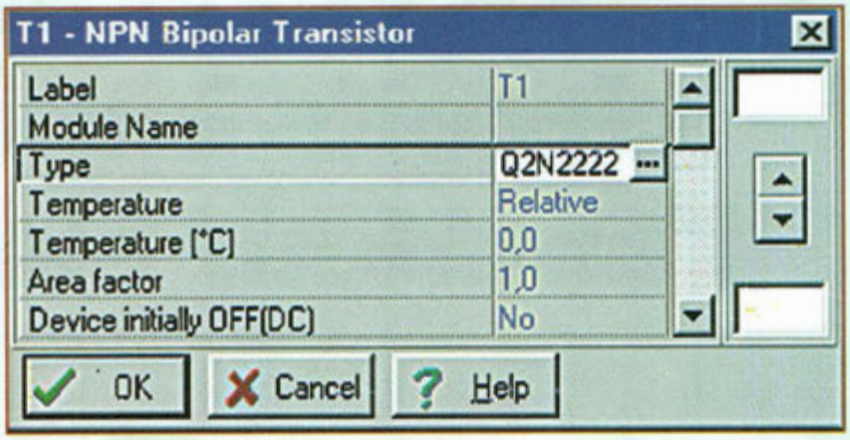


Fig.7 Cette fenêtre montre que le transistor 2N2222A à bien été sélectionné.

PASSER DE LA THÉORIE VERS LA PRATIQUE

Cette étapes consiste à transformer votre schéma en un dessin de circuit imprimé. TINA n'étant qu'un simple simulateur (passez-moi du peu), il n'intègre pas de saisie de circuit imprimé. En revanche, si l'on dispose de Quickroute, les manipulations deviennent d'une grande simplicité. Dans le menu " fichiers ", on va cliquer sur l'option d'exportation pour choisir celle qui correspond à la création des fichiers étendus en " point net ". C'est ce que montre la vue d'écran de la figure 8.

UNE PREMIÈRE CONCLUSION S'IMPOSE

Pour une somme d'environ 1 200 francs, il devient possible avec TINA et Quickroute 4.0 de concrétiser de nombreux projets d'électronique.

On dispose ainsi d'une suite logicielle fort complète et abordable par le plus grand nombre d'amateurs possibles.
Par ailleurs, les industriels ou les bureaux d'études se pencheront certainement vers la version " PRO " de TINA alors que les étudiants et professeurs de l'enseignement technique verront dans la version " student " un rapport qualité prix imbattable à ce jour.

Le prochain numéro sera consacré à la version étudiants de TINA avec des applications pratiques pour mettre un peu de piment au sujet.

Philippe Bajcik.

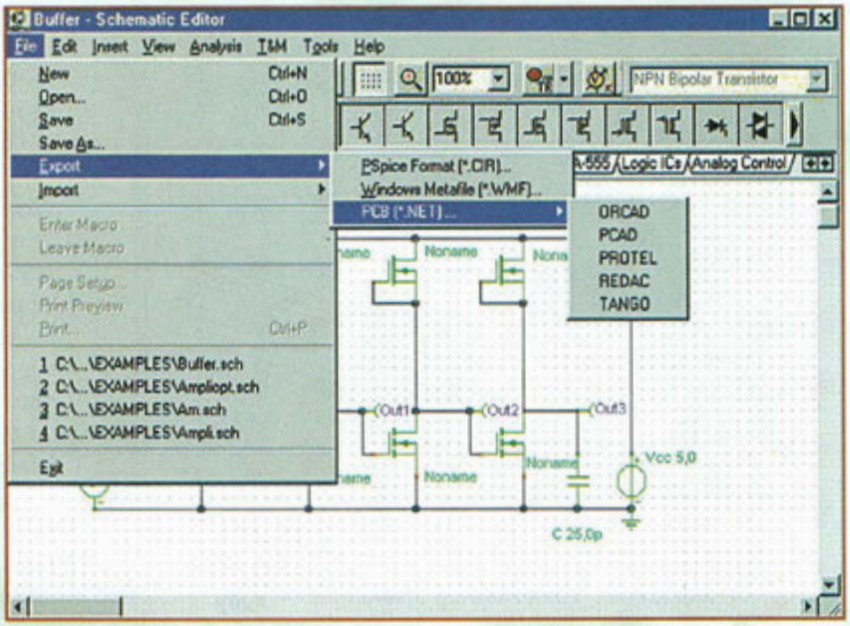


Fig.8 L'exportation des fichiers de schéma vers des logiciels de dessin de circuits imprimés.

La réalisation des circuits imprimés par l'amateur électronicien

Pas de panique !

Avoir des idées, c'est bien ! L'amateur d'électronique en a souvent énormément mais n'arrive pas toujours à les finaliser. Si certains montages ne demandent pas de contraintes particulières quant à leurs câblages (plaquettes à trous par exemple), il en va tout autrement pour d'autres. Et, de toutes les façons, il est plus agréable de mettre au point un module bien réalisé. Le butoir principal reste sans conteste celui de la réalisation des circuits imprimés. En effet, l'amateur à souvent tendance à mystifier cette discipline qui fait pourtant partie intégrante de l'activité d'électronicien. Au cours de cet article, nous allons passer en revue les différentes méthodes qui sont à la disposition des amateurs de tous niveaux.

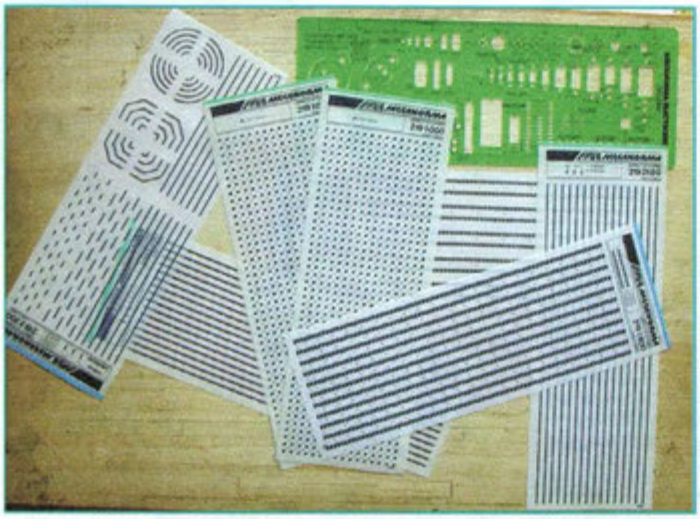


Fig.1 Tout ce petit matériel permet de créer ou de reproduire ses tracés de circuit imprimés.

Sans arriver à des réalisations de circuits imprimés de qualités professionnelles, il est tout à fait possible (avec un minimum de soins et de patience) d'atteindre des caractéristiques plus qu'honorables. La contrainte la plus difficile à surmonter reste les largeurs des pistes, pour passer entre les différents brochages des circuits intégrés par exemple. En effet, dans le cadre de réalisations « amateurs », les limites basses se situent vers des largeurs de piste d'environ 10 mils, soit 254 micromètres. L'embûche est double car on est limité au niveau du dessin d'une part et, au niveau de la gravure du circuit d'autre part. Pour la première partie, il est possible de le contourner en utilisant des méthodes informatiques bien que délicate par la suite au moment de sortir le typon du circuit. Malgré les grandes résolutions obtenues de nos jours grâce aux imprimantes, des pistes trop proches et, ou, trop fines (largeur inférieure à 10 mils) peuvent se toucher ou se retrouvées mal reproduites.

Pour la seconde partie du problème qui concerne la gravure dans le perchlorure de fer, il n'y a strictement rien à faire en tant qu'amateur. La seule solution réside dans l'emploi de méthodes professionnelles, en d'autres termes, faire appel à une société spécialisée. C'est aujourd'hui possible puisque bons nombres d'entre elles font profiter de

leurs savoir-faire dans le domaine amateur. Cela dit, cette solution reste envisageable uniquement dans le cas ou la situation devient incontournable, ce qui est rarement le cas. En effet, lorsque l'on désire mettre en œuvre un montage, on se retrouve souvent tenté de précipiter le mouvement. La seule solution qui arrive donc, consiste à se graver soi-même ses circuits imprimés. Avec l'habitude cela devient aussi « banal » que l'ensemble des tâches quotidiennes de tout un chacun. Au début, on tâtonne, on hésite, on se pose beaucoup de questions et puis, à force de graver ses circuits imprimés, on n'y pense plus. C'est comme toutes les habitudes... Mais avant d'en arriver là, les étapes sont, certes un peu laborieuses mais fortes enrichissantes. Pour l'amateur d'électronique, le petit matériel à graver ses circuits devrait être comme le fer à souder ou le multimètre. On pourrait partir du principe que cela fait partie d'un ensemble. Il est possible de classer les étapes des réalisations comme suit : l'étude du schéma de principe, les essais des sous-ensembles, le dessin du circuit imprimé, sa gravure, le câblage de la platine, la mise au point, et enfin, la mise en coffret. Pour cette ultime étape, on peut noter la possibilité de faire ses faces avants soit-même (ce qui ne gâche rien).

LES MÉTHODES DE TRAÇAGE D'UN CIRCUIT IMPRIMÉ

Elles sont nombreuses et toutes ont leurs nécessités. Pour mettre en œuvre dans un temps record un petit schéma, rien ne vaut le stylo spécial. Il s'agit d'un feutre à encre indélébile qui permet de tracer directement ses pistes sur le cuivre du verre époxy.

Pour ce faire, on doit auparavant avoir pris soin de dessiner à main levée sur une feuille de papier l'ébauche de l'implantation. Elle sera ensuite reproduite sur le cuivre en suivant les pistes du premier croquis.

Cette méthode, bien que rapide, ne convient que pour des circuits de faibles densités en composants. On peut prendre en exemple un montage comportant deux ou trois transistors regroupés autour de résistances et de condensateurs. La méthode anglaise fait appel à un tracé des contours des pistes directement sur le cuivre à l'aide d'un stylo à encre indélébile. Pour les délimiter les unes des autres, on se munira d'un gros cutter ou mieux encore, d'un petit disque à tronçonner. En enlevant le cuivre aux endroits recouverts par l'encre du feutre, on réalise ainsi sa gravure de circuit imprimé. Une autre méthode de traçage des pistes consiste à se procurer du papier calque de 80 grammes, des bandes et des pastilles adhésives, un stylo à encre de chine et une bonne règle. Avec ce procédé, il devient possible de reproduire à peu près tous les dessins des circuits imprimés. Cette méthode est également sûre et efficace. Au niveau de la reproductibilité des montages, il n'y a aucun souci puisque le typon reste valable pour de nombreuses années s'il est correctement stocké. Les bandes et les pastilles sont disponibles chez l'ensemble des revendeurs de matériels électroniques (spécialisés en composants). Bien qu'efficace, ce procédé n'en reste pas moins rigide car si des modifications s'imposent sur les circuits, il devient parfois nécessaire de tout recommencer. C'est ici qu'interviennent les ordinateurs domestiques avec le lot des logiciels spécialisés en routage de cartes. Vous aurez d'ailleurs l'occasion de lire un banc d'es-

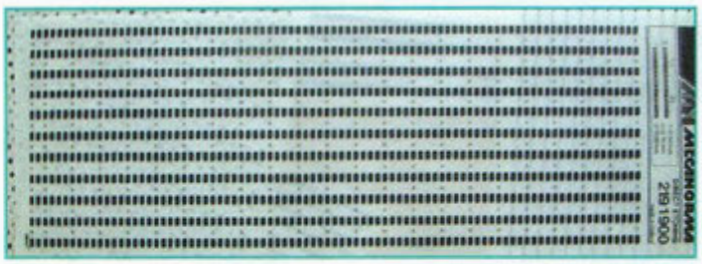


Fig.2 Les feuilles avec des pastilles, des bandes ou des lignes permettent de faire des circuits d'une grande opacité.

Fig.3 Les stylos à encre de chine, gomme, crayon à papier, règle, etc... sont des outils d'une grande utilité.

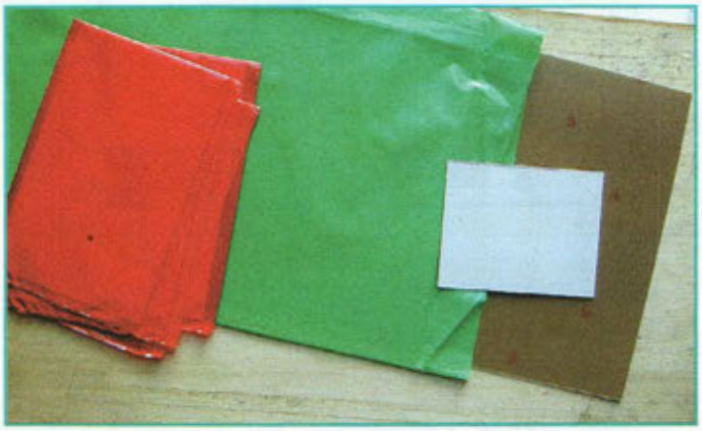


Fig.4 Les plaques de verre époxy sont disponibles en simple ou double face cuivrée dans des épaisseurs allant de 1.6 mm à 0.4 mm.

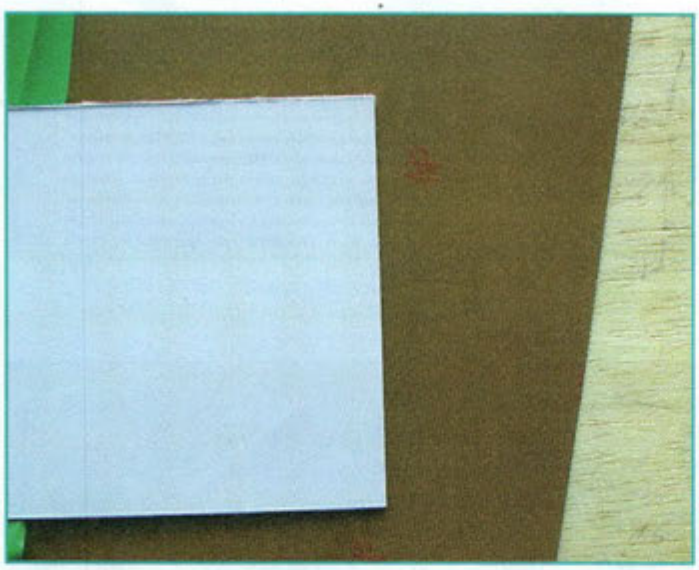


Fig.5 On voit ici les deux faces de plaque en simple face, l'une du côté du substrat, et l'autre du côté du cuivre. Celle-ci est recouverte d'un film plastique inactinique pour protéger la couche photosensible déposée sur le cuivre.

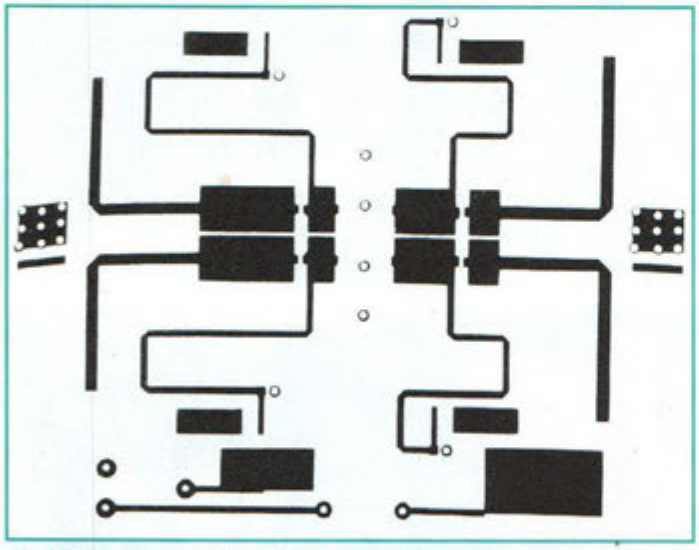


Fig.6 Un typon sorti d'une imprimante à jet d'encre et recouverte d'un jet de « laser black » pour plastifier le papier calque. L'espace minimum entre certaines pistes est de 10mils (254 micromètres).

sai dans ce numéro de Nouvelle Electronique du logiciel QUICK ROUTE. Il est disponible en version limitée sur le réseau global. Bref, ce n'est pas le sujet pour l'instant. La plupart des logiciels permettant de tracer des cartes de circuits imprimés sont assez simples d'emploi. Une large palette de composants (ou plus précisément « d'empreintes ») sont disponibles. Par ailleurs, si des modifications s'imposent, elles n'induisent pas la refonte totale de la carte mais seulement une petite partie. Cela est fondamental pour l'expérimentateur ou le bureau d'étude. Les coûts des logiciels tournent dans une fourchette allant de 200 à plusieurs dizaines de milliers de francs ! Un autre avantage réside dans la disponibilité immédiate du typon qui reste sur un support de sauvegarde informatique. Donc, avec un ordinateur équipé d'un logiciel de CAO (Conception Assistée par Ordinateur), on peut imaginer et mettre en œuvre ses rêves les plus fous. Si les besoins en puissance informatique ne sont pas les plus importants, il n'en va pas de même en ce qui concerne le périphérique de sortie, en d'autres termes, l'imprimante. En effet, à ce niveau la qualité du typon va dépendre à 100 pour cent de la qualité de l'impression. Les possesseurs d'imprimantes à jets d'encre sont en général plus que satisfait des résultats obtenus, ce qui n'est pas forcément le cas pour les modèles à laser. Il existe d'ailleurs un produit spécial et absolument génial qui s'appelle le LASER BLACK. Distribué en France par la société MULTIPOWER, cette bombe aérosol permet des miracles. En principe, elle est prévue pour augmenter les contrastes des impressions de circuits imprimés sur calques des lasers. Lorsque ce produit est utilisé sur des calques en provenance d'imprimantes à jets d'encre, les résultats sont encore plus manifestes. Dès que votre impression est tombée dans le bac récupérateur de l'imprimante, il faut de suite passer une première couche sur la feuille pour recouvrir l'encre encore humide. Cette première couche va éviter à l'encre de se répandre « un peu n'importe comment » et permettre des contrastes constants sur l'ensemble des pistes. Une seconde couche va donner au papier calque une caractéristique semblable à celle d'une feuille de plastique. Cela veut dire que le papier calque sera devenu moins craquant et que les effets de diffraction des lumières seront amoindris à cause d'un meilleur contraste de l'ensemble. En revanche, il faut absolument éviter de répandre le produit LASER BLACK sur le côté du typon qui viendra toucher la couche photosensible de la plaquette du futur circuit imprimé. Notre douloureuse expérience nous a montré que les deux venaient à se coller ensemble. Lorsque cela arrive, on exprime un sentiment de joyeuse douleur, surtout lorsque l'on aperçoit sur la couche photosensible les traces de son circuit !

LE TRACÉ DES PISTES SUR UN ORDINATEUR DOMESTIQUE

Des logiciels tout à fait convenables existent à des prix plus qu'abordables, il serait dommage de s'en priver. Pour s'en convaincre, il suffit d'aller visiter le site Internet de la société MULTIPOWER, par exemple, afin de constater qu'il est même possible de s'en procurer pour ZERO franc. Même si ce ne sont que des versions limitées, elles offrent malgré tout un grand confort et une souplesse de dessin jamais obtenue avec les techniques conventionnelles. Certains d'entre eux ne se contentent pas d'offrir à leurs utilisateurs la simple possibilité de tracer des pistes de cuivre sur un support en verre époxy mais elles ont en plus la saisie du schéma de principe. Parfois même, comme pour DESIGN LAB ver-

sion 8 ou antérieure, il devient possible de vérifier le fonctionnement du schéma. Ces logiciels présentent donc un triple avantage, celui de saisir le schéma pour le mettre « au propre », de le simuler pour en constater sa véracité, et enfin, de créer ce que l'on appelle « le chevelu ». Les Anglais l'appelle le « NETLIST » mais cela revient au même quant à la finalité et à l'intérêt du dispositif. Le chevelu porte bien son nom car il ressemble « à deux poils » près à une masse de petits cheveux « mal peignés ».

Tous ces fils qui relient les composants les uns aux autres ne sont, ni plus, ni moins, que les mêmes traits reliant les composants dans le schéma de principe. Sauf qu'ici, ces petites liaisons vont être remplacées par des pistes de cuivre dont les largeurs dépendront des applications et des besoins. Quand on parle de besoins, on veut dire que les pistes de cuivre peuvent (et jouent même) le rôle d'inductances. En général, si l'on n'y prête pas attention, elles peuvent influencer le fonctionnement du montage. C'est pour cette raison essentielle et primordiale que certains logiciels font appel à des simulateurs électromagnétiques. Ce sont des produits qui permettent d'interpréter les dimensions physiques des pistes et leurs écartements. Les logiciels EM transforment les données physiques d'un circuit imprimé en une suite de nombres qui sont interprétés pour former des graphiques. On retrouve ces derniers sous la forme de graphiques en deux et en trois dimensions. Parfois même on assiste à des graphismes animés qui permettent de visualiser en temps réel les différents couplages électromagnétiques. Ces produits sont excessivement chers mais certains distributeurs en proposent des versions limitées parfaitement fonctionnelles sur Internet. Nous en reparlerons car ils font déjà partie des moyens technologiques d'aujourd'hui et bien évidement de ceux de demain.

Mais revenons dans le domaine qui nous intéresse, celui du tracé de circuits imprimés dans le domaine des amateurs. La plupart des produits disponibles sont d'une prise en main quasiment instantanée et ils permettent de remplacer la plume à l'encre de chine quasiment de manière instantanée. À partir d'un schéma de principe saisi à la main ou directement à l'écran, il ne reste plus qu'à placer les composants selon leurs brochages. Les bibliothèques de composants qui sont fournies avec les softs restent suffisamment universelles pour couvrir la totalité des besoins amateurs.

POUR PASSER DU TYPON AU CIRCUIT IMPRIMÉ

Pour se faciliter la tâche, on optera la plupart du temps pour la solution du cuivre présensibilisé. Cela signifie que lorsque l'on va insoler sa surface avec des lampes convenables, le dessin du typon va venir s'y graver. Ce principe relève de celui de la photographie.

Si l'on ne dispose pas de cuivre présensibilisé, il faudra lui appliquer une couche homogène d'un produit spécial qui se trouve sous la forme d'une bombe aérosol. Cette tactique n'est pas forcément plus rentable car l'application du produit doit être la plus régulière possible. Cela est indispensable si l'on souhaite avoir une reproduction des pistes la plus fidèle possible. Une fois que la couche photosensible se retrouve gravée, il ne reste plus qu'à plonger la plaquette dans une solution liquide que l'on appelle le révélateur. On assiste alors à la disparition de toutes les surfaces qui furent exposées aux rayonnements ultraviolet. Après le rinçage de la surface de cuivre, on peut administrer le traitement du perchlorure de fer. C'est l'étape la plus délicate car « irréversible ». En effet, si le cuivre est resté trop longtemps dans le bain, certaines pistes ont pu disparaître, ce qui serait dommage. Les procédés pour graver le cuivre des circuits imprimés font appel à des principes aussi divers que variés. On peut simplement réaliser un bac à perchlorure de fer avec des moyens aussi simples qu'une vieille bouteille d'eau déminéralisée de 3 ou 5 litres. La solution acide réclame d'être chauffée à une température d'environ 30 degrés centigrades. Pour ce faire, il suffit d'aller chez un commerçant qui vends des produits pour aquarium et de lui acheter une pompe et un tube de chauffage. La pompe servira à faire circuler la solution de manière homogène dans la cuve. Elle formera également des petites bulles qui favorisent la gravure de façon régulière.

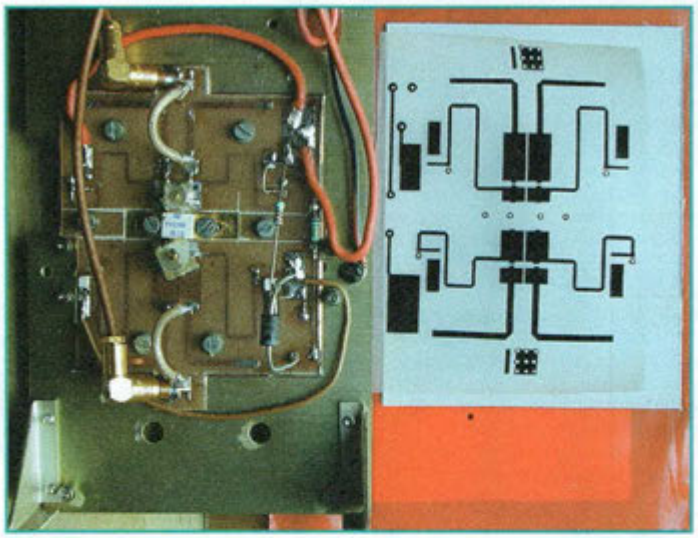


Fig.7 Le typon de la figure 7 et le prototype de l'amplificateur 20 watts sur 1 250MHz !

UNE ENTRÉE EN MATIÈRE

Il en faut bien une en toutes choses. Le prochain article sera consacré plus à la pratique qu'à la théorie et nous vous dirons tout ce que vous avez à savoir dans le domaine des circuits imprimés. Par ailleurs, un feuilleton de cette petite série se consacrera aux composants qu'il est possible de créer en les gravant directement sur le circuit imprimé. D'apparence anodine, cette technique retient les faveurs de nombreux concepteurs.

Philippe Bajcik.

ANCIENS NUMEROS

REVUE N° 2 :
- THÉORIE : Un nouveau semi-conducteur : l'IGBT
- Alimentation 10-14 volts 20A utilisant les IGBT
- THÉORIE : Initiation au fonctionnement des tubes électroniques
- Preamplificateur HI-FI stereo à FET
- Analyseur de spectre simple & efficace

REVUE N° 4 :
- Alimentation stabilisée 3,18 V 2 A
- Amplificateur HIFI à IGBT 2 x 100 watts
- Générateur de bruit
- Régénérateur d'accumulateur au Cadnium/Nickel
- Testeur de thyristor et triac
- Antenne double V pour satellites polaires

REVUE N° 5 :
- Préamplificateur d'instrumentation de 400 kHz à 2 GHz
- Préamplificateur HIFI stéréo à lampes
- Chargeur d'accus CD/NI ultra rapide
- Protection pour enceinte avec anticloc
- Etoile de noël à LED bicolores
- Générateur sinusoïdal à faible distortion
- Relais photo déclenchable

REVUE N° 6 :
- THÉORIE : Lampes et haute fidélité
- Détecteur de métaux LF à mémoire
- Testeur de télécommande radio VHF-UHF
- Thermostat de précision à sonde LM.35
- Relais microphonique
- Générateur de bruit RF 1 MHz à 2 GHz

REVUE N° 7 :
- Mini-alimentation universelle 5 A 19 V - 0,2 A
- THÉORIE : Un convertisseur de fréquence performant : le NE.602
- Table d'effets speciaux vidéo
- Expanseur stéréo pour l'holophonie
- Clignotant électronique 220 volts
- Conversion des signaux symétriques / asymétriques

REVUE N°8 :
- Testeur de télécommande infragrouge
- Détecteur de fuite de gaz
- Milliohmmètre
- Mire TV couleur hd
- Onduleur 12 -> 200 V 50 Hz

REVUE N°11 :
- Convertisseur 12 V 28 V 5 ampères
- Colonne vu-mètre 220 V
- Préampli pour cellule à bobine mobile
- THÉORIE : Instructions pour JVFAX7.Ø
- Extension 8 entrées-8 sorties LX1127
- Générateur d'impulsions programmable
- Générateur BF

REVUE N°13 :
- Extension voltmètre pour platine LX1127
- Simulateur de portes logiques
- Vaporisateur à ultrasons
- Détecteur de fuite de gaz
- Impédancemètre réactancemètre BF de précision
- THÉORIE : L'effet Peltier

REVUE N°34 :
- THÉORIE : Câblage pour moniteur de vidéosurveillance
- Alimentation 12 volts pour tube néon
- Trois temporisateurs simples et universels
- Filtre stéréo universel avec MF10 ou TLC10
- Prédiviseur paramétrable 100 MHz
- Détecteur de champs électromagnétiques
- Amplis BF intégrés
- Ampli lampes pour casque
- THÉORIE : Programmation des ST6
- THÉORIE : Nouveau logiciel simulateur pour ST6

REVUE N°39 :
- Microswitch à rayons infrarouges
- Appareil de magnétothérapie BF
- Préampli RIAA avec filtre antirumble
- Temporisatreur longue durée
- Ampli stéréo 20 watts RMS classe A IGBT
- Mixeur stéréo à trois canaux
- Equalizeur sélectif
- Leurre électronique pour pêcheurs
- THÉORIE : ST6 mémoires RAM-EEPROM
- THÉORIE : L'oscilloscope (1)
- INFORMATIQUE : Le routage

REVUE N°41 :
- Générateur à microprocesseur pour la ionophorèse
- Mini-roulette
- Charge active
- Lumières psychédéliques programmables
- Déperdimètre pour appareils électriques
- Alimentation de 2,5 à 25 volts 5 ampères
- Thermostat à échelles multiples
- Détecteur d'absence
- ANTENNES : Propriétés et caractéristiques des antennes d'émission/réception (2)
- THÉORIE : Résonateurs à onde de surface
- THÉORIE : Piles et accumulateurs rechargeables
- THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(2)

REVUE N°42 :
- Récepteur test pour téléphones cellulaires
- Gaussmètre digital
- Carillon mélodique
- Gazouillis électronique
- Prescaler pour fréquencemètre
- Tachymètre infrarouge
- Fréquencemètre digital
- Détecteur de fuites d'eau
- Récepteur satellites météosat et polaires
- THÉORIE : L'oscilloscope et ses applications
- THÉORIE : Le formulaire radiofréquences
- ANTENNES : Propriétés et caractéristiques des antennes d'émission/réception (3)
- THÉORIE : Fiche technique des composants
- THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(3)

REVUE N°43 :
- Contrôle de tonalité stéréo
- Vox antivox pour RTX
- Table d'effets spéciaux vidéo
- Recharge d'accus CD/NI ultra rapide
- Filtre électronique pour magnétoscopes
- Tens
- VFO programmable de 26 à 160 MHz
- THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(4)
- THÉORIE : Connectez deux ordinateurs entre eux

- THÉORIE : La fonction SPI pour l'échange de données
- THÉORIE : Montages test SPI

REVUE N°45 :
- Alarme ventilateur CPU
- Préampli d'antenne 120 à 200 MHz
- Emetteur TV audio vidéo
- Mini générateur de signaux carrés
- Extension de test pour oscilloscope
- Alarme à signaux canalisés
- Barrière infrarouge longue portée
- Microémetteur téléphonique FM UHF
- Microrécepteur audio UHF
- Télécommande par téléphone à 4 canaux
- Récepteur VHF à bande étroite
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (2)
- THÉORIE : Diodes laser à pompage optique état solide
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (2)
- THÉORIE : L'électronique digitale - La porte AND
- THÉORIE : Atelier lampes
- THÉORIE : Collection radio - Histoire et technique
- THÉORIE : Stockage des données informatiques sur CDROM
- THÉORIE : Le logiciel Pspice (dernière partie)
- THÉORIE : Fiches Radioworks

REVUE N°46 :
- Clôture électrique
- Emetteur FM à synthèse digitale
- Dispositif de protection pour enceinte
- Microémetteur UHF
- Ampli 2 x 50 Watts
- Détecteur de touche
- Noise Gate
- Radiocommande bi-canal sécurisée
- Transmetteur téléphonique
- Détecteur fuite de gaz
- Alarme automobile rustique
- Radiocommande UHF 433,9 MHz
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- THÉORIE : L'électronique digitale - La porte OR
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- THÉORIE : Laser médical
- THÉORIE : Atelier lampes
- THÉORIE : Fiches Radioworks
- INFORMATIQUE : Logiciel Quickroute 4.0

BON DE COMMANDE ANCIENS NUMÉROS NOUVELLE ELECTRONIQUE

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code Postal : ..... Ville : .....

Je désire recevoir les numéros 2 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 11 - 13 - 34 - 39 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 (*) de NOUVELLE ELECTRONIQUE

au prix de 25 F par numéro soit au total : numéros x 25 F (port compris) = F ❑ Abonné ❑ Non abonné

Vous trouverez ci-joint mon règlement: ❑ **par chèque bancaire** ❑ **par chèque postal** ❑ **par mandat** **(pas de paiement en timbres ni en espèces)**

Chèque à libeller à l'ordre de **PROCOM EDITIONS S.A - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS**

(*) Rayer les mentions inutiles

Merci de noter vos coordonnées en LETTRES MAJUSCULES

NE 47 - 12/99

L'électronique digitale

Leçon n°4 – Les portes NOT, NAND, NOR.

Ce dernier article vient clôturer l'étude sur les opérateurs logiques de base. Après avoir étudié toutes les caractéristiques de ces fonctions primordiales représentées par les portes AND et les portes OR, nous allons maintenant nous intéresser à leurs fonctions complémentées que sont les fonctions NOT NAND et NOR.

OBJECTIF DE LA LEÇON

- Fonction d'une porte logique NOT
- Constitution d'une table de vérité
- Dessin des symboles
- Explication avec l'aid d'un diagramme du fonctionnement d'une porte logique NOT

Dans les deux articles précédents, nous avons abordé les fonctions AND et OR fonctions que l'on retrouve dans nombre de circuits électroniques digitaux. Comme nous allons le développer maintenant, la fonction NOT vient compléter la panoplie des opérateurs logique de base en offrant une fonction complémentée qui associée aux fonctions de base AND ou OR donne les fonctions NOT-AND et NOT-OR respectivement dénommées NAND ET NOR.

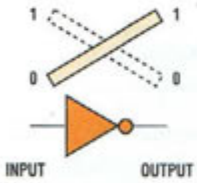


Fig.1 Le fonctionnement d'une porte NOT peur être associé à celui d'une balançoire.

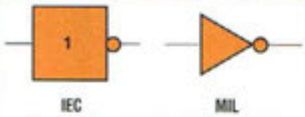


Fig.2 Symboles IEC et MIL d'une porte NOT.

COMME UNE BALANÇOIRE

La porte logique NOT dispose seulement de deux broches : une entrée et une sortie. La porte NOT délivre sur sa sortie un état logique inversé par rapport à celui présent sur son entrée. Pour fixer ce concept, il est possible de comparer la fonction NOT à une balançoire en bois : si une extrémité se lève, l'autre s'abaisse et vice versa, comme le montre la fig.1.

Test 1

Décrire le fonctionnement d'une porte NOT ?

Ecrire ON ou OFF comme il convient :

* si l'entrée est la sortie est
* si l'entrée est la sortie est

En fig.2 sont reportés les symboles de la porte NOT selon les normes IEC ou MIL: le second est le plus fréquemment utilisé dans les schémas électriques comme vous pourrez vous en rendre compte en parcourant votre revue préférée.

Test 2

Déterminer le nombre de lignes que comporte une table de vérité pour une porte NOT ? Utiliser l'équation mathématique présente dans la leçon n°2 (NE45), et reporter les résultats dans le tableau 1 en utilisant le symbole 1 pour indiquer la présence de signal (interrupteur ON) et 0 pour l'absence de signal (interrupteur OFF) compléter le tableau 1 qui renseigne la table de vérité pour la fonction NOT.

ENTRÉES A	SORTIE $\overline{A}$

TABLEAU 1.

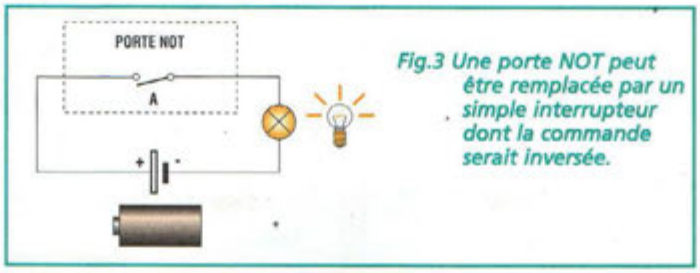


Fig.3 Une porte NOT peut être remplacée par un simple interrupteur dont la commande serait inversée.

UNE ANALOGIE UTILE

Nous avons précédemment eu recours à de simples interrupteurs pour démontrer le fonctionnement des portes logiques AND et OR. De la même façon, pour la porte NOT l'interrupteur unique est fermé pour un niveau logique 0 et ouvert pour un niveau logique 1, comme le montre la fig.3. La fonction NOT se trouve donc être une fonction **inverseur** complémentée de la fonction **suiveur** que l'on retrouve par

exemple dans les portes **buffers** qui transfèrent un signal sans changement d'état logique.

NOT + AND = NAND

La porte NAND est formée d'une porte AND suivie d'un inverseur comme le montre la fig.4.
Ainsi, il est facile de construire une table de vérité pour la fonction NAND dont la sortie se trouve tout simplement inversée par rapport à la fonction AND. En fig.5 sont reportés les symboles standard utilisés pour la porte NAND, noter qu'ils sont identiques à ceux de la porte AND avec le seul ajout d'un petit cercle sur la sortie qui représente l'inversion. Le symbole le plus usité dans les schémas électriques est le MIL.

Test 3
Compléter la table de vérité de la porte NAND reportée en tableau 2.

ENTRÉES		SORTIE	
A	B	AND	NAND
0	0	0	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	1	

TABLEAU 2.

NOT + OR = NOR

Comme pour la fonction NAND, la fonction NOR est une combinaison des fonctions logiques d'une porte OR et d'un inverseur comme le montre la fig.6. Ainsi, il est facile de construire une table de vérité pour la fonction NOR dont la sortie se trouve tout simplement inversée par rapport à la fonction OR. En fig.7 noter les symboles logiques soit en standard IEC ou MIL qui reste le plus utilisé pour cette fonction également.

Test 4
Compléter la table de vérité de la porte NOR reportée en tableau 3 et vérifier vos réponses.

Fig.4 Fonction NAND :association d'une porte AND suivie d'une porte NOT

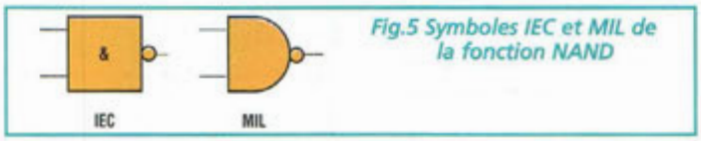


Fig.5 Symboles IEC et MIL de la fonction NAND

Fig.6 Fonction NOR :association d'une porte OR suivie d'une porte NOT.

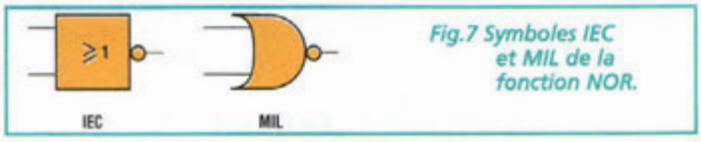


Fig.7 Symboles IEC et MIL de la fonction NOR.

ENTRÉES		SORTIE	
A	B	OR	NOR
0	0	0	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	1	

TABLEAU 3.

Maintenant que les bases de l'électronique digitale sont acquises, il est facile d'utiliser les circuits intégrés qui renferment des portes logiques pour s'adonner à la conception de schémas électronique dont la logique même vous surprendra !

REPONSES

Réponse Test 1
Entrée ON / sortie OFF
Entrée OFF/ sortie ON

Réponse Test 2
Puisque l'entrée est unique dans l'équation mathématique : m =1. L'entrée peut être ON ou OFF donc L=2. Alors le nombre de combinaisons est : $L^m = 2^1 = 2$
Deux lignes composent donc la table de vérité (voir tableau 4).

Réponse Test 3
La table de vérité de la porte NAND est donnée en tableau 5.

Réponse Test 4
La table de vérité de la porte NOR est donnée en tableau 6.

ENTRÉES	SORTIE
A	$\overline{A}$
0	1
1	0

TABLEAU 4.

ENTRÉES		SORTIE	
A	B	AND	NAND
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

TABLEAU5..

ENTRÉES		SORTIE	
A	B	OR	NOR
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

TABLEAU 6.

RÉCEPTEUR 80 MÈTRES À CONVERSION DIRECTE

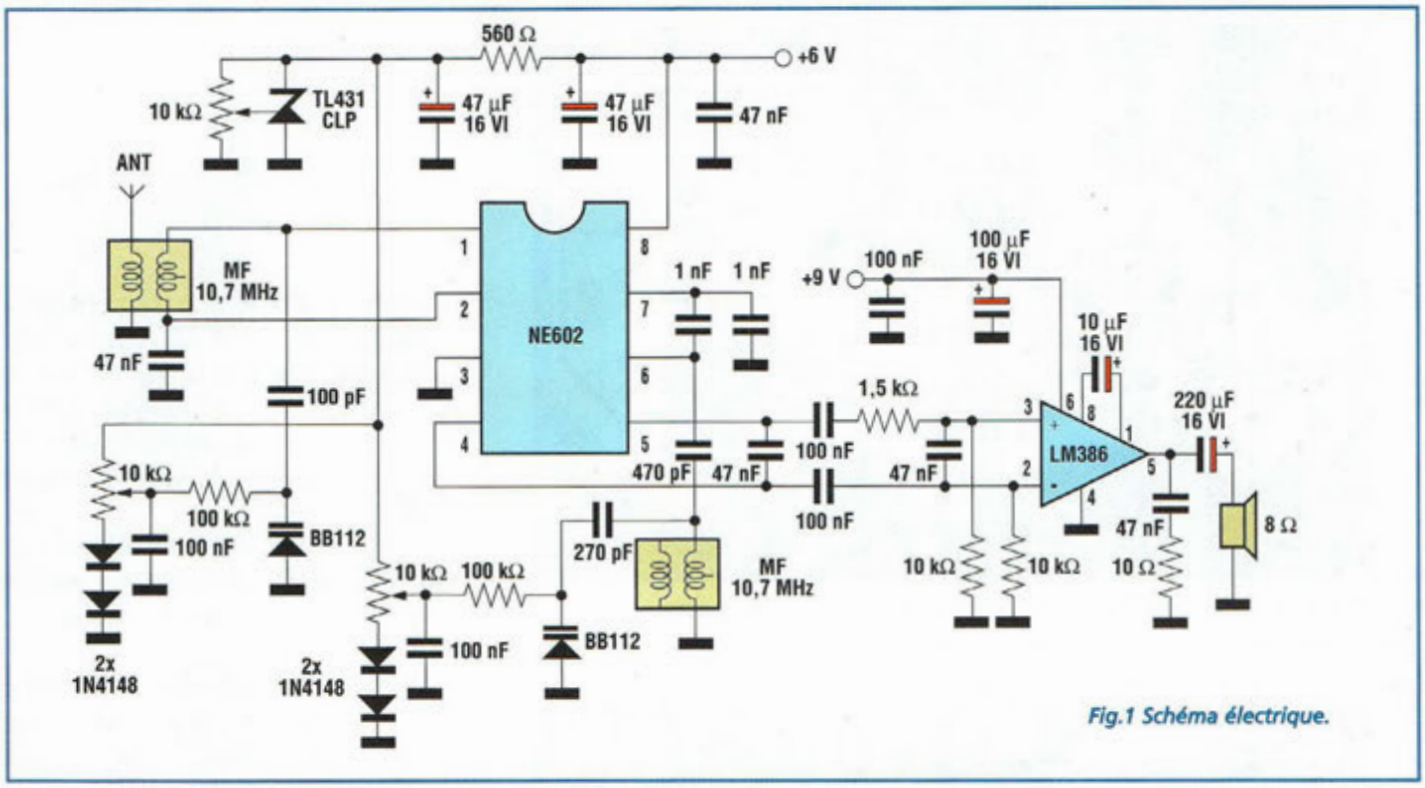


Fig.1 Schéma électrique.

Parmi les différents types de récepteur, les modèles à conversion directe sont les plus simples à mettre au point et ils offrent des prestations honorables s'ils sont destinés à travailler dans les bandes basses ce qui est précisément le cas de ce projet.

Dans ce récepteur, la fréquence de réception et celle de l'oscillateur local affichent donc des valeurs très proches ce qui évite de recourir à des étages à fréquence intermédiaire.

Ainsi, un simple filtre passe bas suffit pour extraire le signal utile. La fig.1 montre le schéma électrique du récepteur à conversion directe fonctionnant sur 80 mètres. Le signal acheminé par l'antenne, atteint directement le circuit accordé d'entrée qui fait appel à un Toko 10,7 MHz standard pour permettre une reproductibilité aisée, élément utilisé ici simplement comme transformateur. Le secondaire est placé en parallèle sur la diode varicap BB112 qui est complétée par le premier groupe de réglage (en bas à gauche sur le schéma) dont la commande est confiée au potentiomètre de 10 Kohms qui assure ainsi le réglage de l'accord. La résistance de 100 Kohms, le condensateur de 100 nF et le couple de diodes 1N4148 permettent d'adapter la tension de commande aux valeurs d'encadrement souhaitées.

Lorsque le signal d'entrée est trop fort du fait de la proximité de la station émettrice, il est nécessaire d'insérer en série à l'antenne une résistance de valeur comprise entre 1 et 10 Kohms. Le signal capté par le circuit accordé d'entrée accède au circuit NE602 qui renferme un mélangeur et l'oscillateur local qui nécessitent pour fonctionner les composants reliés aux broches 6 et 7, soit les deux condensateurs de 1 nF, de 470 et 270 pF et le second transformateur à 10,7 Mhz identique au premier et utilisé ici pour les mêmes raisons. En parallèle, se trouve un second groupe de réglage à varicap également équipé d'un potentiomètre de 10 Kohms qui fixe la

RÉCEPTEUR 80 MÈTRES À CONVERSION DIRECTE

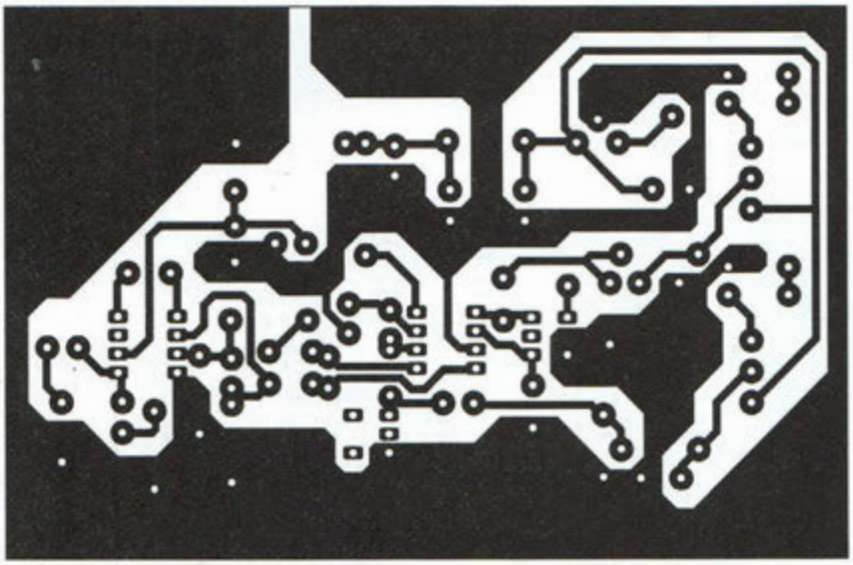


Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé vu du côté cuivre.

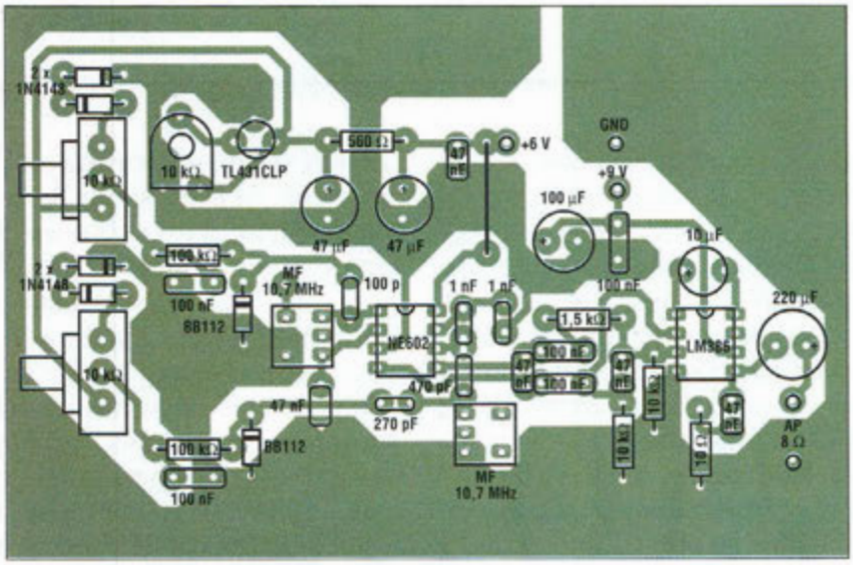


Fig.3 Schéma d'implantation.

fréquence de l'oscillateur local. Le circuit intégré se charge d'effectuer le mélange des deux signaux. Le signal résultant est livré en sortie sur les broches 4 et 5 vers un filtre passe-bas formé par les condensateurs de 47 nF et de 100 nF et les résistances de 10 Kohms et de 1,5 Kohm.

Ce filtre possède une fréquence de coupure à environ 2,8 KHz ne laissant transiter que le signal audio. Ensuite, le circuit LM386 amplifie le signal audio et le restitue dans le haut-parleur avec la puissance souhaitée.

Noter les deux tensions d'alimentation différentes pour l'étage oscillateur et pour l'étage de basse fréquence.

Il convient de les alimenter avec deux sources séparées (par exemple deux piles) ou de recourir à un premier régulateur de tension de 9 volts alimentant un second régulateur de 6 volts afin de ne pas répercuter les perturbations sur le circuit de réception.

Le schéma d'implantation reproduit en fig.3 ne comporte aucune difficulté.

Pour la mise au point, il convient de placer le montage sous tension, puis de régler les deux potentiomètres (accord et oscillateur local) à mi-course.

Agir ensuite sur le noyau du transformateur d'entrée et alternativement sur celui de l'oscillateur local de façon à recevoir une station.

Régler lentement les potentiomètres pour capter les stations proches de la gamme des 80 mètres.

INJECTEUR DE SIGNAL HF

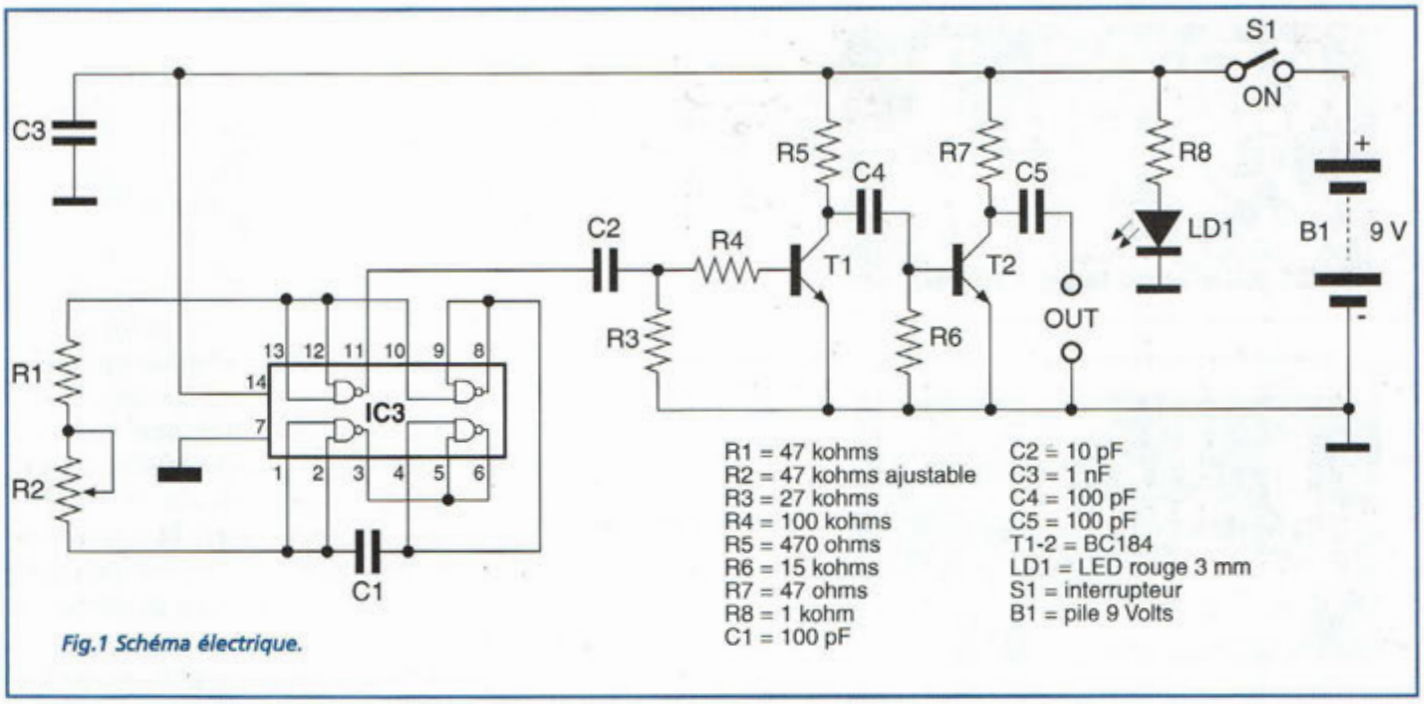


Fig.1 Schéma électrique.

Ce simple générateur d'harmoniques permet de résoudre nombre de problèmes dans le domaine des réparations des appareils RADIO ou TV. La plupart des modèles d'injecteurs de signaux habituellement rencontrés délivrent un signal carré avec une fréquence avoisinant 1 KHz.

CLASSEMENT FICHES PROJET

Pour faciliter leur classement, les différentes fiches projet sont classées suivant les rubriques décrites ci-après

Le bandeau en haut à droite comporte la lettre du classement ainsi que le numéro d'ordre de la fiche dans la rubrique concernée.

La présente fiche porte la référence G1 (Oscillateurs et Générateurs).

Ces fiches sont prévues pour être insérées dans un classeur à anneaux, un dégagement suffisant étant laissé côté reliure.

A : Amplificateur de puissance RF

B : Circuit BF, AudioFréquence

C : Convertisseur de fréquence

D : Données et tableaux

F : Filtres, Traitement du signal

E : Energie, alimentation

G : Oscillateurs et Générateurs

L : LASER

M : Mesure, instrumentation

O : Optoélectronique, Infrarouge

R : Réception Radio

T : Transmission Radio

V : Vidéo, TV

Z : Appareillages divers

INJECTEUR DE SIGNAL HF

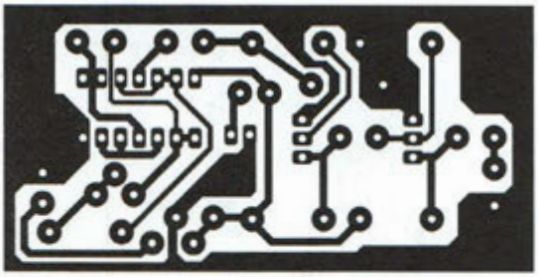


Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé vu du côté cuivre.

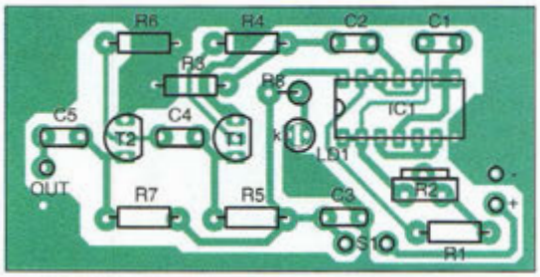


Fig.3 Schéma d'implantation.

Les signaux carrés étant riches en harmoniques, ces montages peuvent alors atteindre des fréquences de quelques MHz.

Nous avons pensé à déplacer la gamme largement plus haut en fréquence, en effet, la fréquence fondamentale de l'injecteur est de l'ordre de 100 KHz et les harmoniques générées s'étendent jusqu'à 200 MHz pour une impédance de sortie de 50 ohms.

Sur ces bases, les applications deviennent multiples et couvrent aussi bien l'alignement des étages RF d'entrée, que la vérification des amplificateurs de FI dans les récepteurs radio et dans les récepteurs TV.

Le schéma électrique reproduit en fig.1 est constitué du quadruple NAND de type 4011. Trois des portes forment un astable qui délivre un signal carré virtuellement symétrique à une fréquence de 100 KHz, la quatrième porte servant de buffer de sortie.

Puisque le signal carré est symétrique, il contient seulement les harmoniques impaires de la fréquence fondamentale et les harmoniques dont la fréquence est plus haute s'atténuent à cause du temps de montée, relativement lent, du circuit intégré.

Pour notre projet, il est nécessaire que les harmoniques les plus hauts aient un niveau raisonnablement élevé, aussi sur la sortie broche 11 du 4011 est placé le différentiateur formé par le condensateur de 10 pF et la résistance de 27 Kohms qui atténue la fondamentale au bénéfice des harmoniques en produisant un signal de type impulsionnel amplifié ensuite par deux transistors.

Ainsi le signal obtenu est riche en harmoniques et puisque le temps pendant lequel le signal atteint l'état haut est très court, la puissance consommée par l'étage final qui comprend le transistor de sortie est très réduite.

La fréquence du signal de sortie peut être réglée de façon continue via l'ajustable de 47 Kohms mais pour un réglage fin, il est recommandé de rajouter en série à ce composant un second ajustable de 1 Kohm. Le schéma d'implantation est reproduit en fig.3. Placer d'abord les composants de petite taille et prendre garde à la polarité des LED, des transistors et du circuit intégré qui sera installé sur un support. Loger le générateur à l'intérieur d'un boîtier métallique en prenant soin d'isoler la sonde de sortie du reste du boîtier.

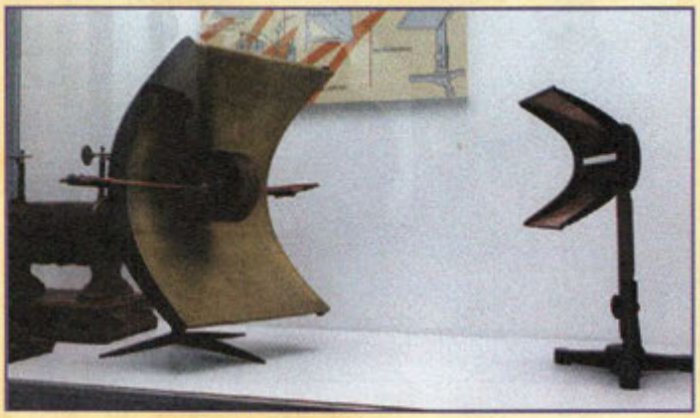
La stabilité en fréquence de l'appareil dépend en grande partie de la qualité de la réalisation effectuée et de la température.

La tension d'alimentation n'est pas critique et peut s'étendre de 8 à 15 volts, l'idéal étant une pile alcaline de 9 volts.

Collection Radio

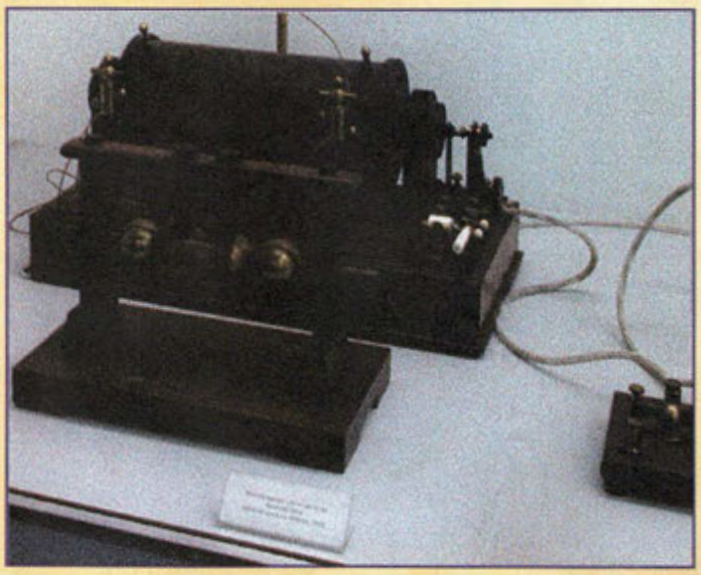
Histoire et technique

Il est agréable de profiter d'un voyage estival pour se donner un but et visiter quelques musées. C'est ainsi qu'au gré de nos flâneries dans les plus belles villes d'Italie, il nous a été donné de visiter le Musée National de la Science et de la Technique «Léonard de Vinci» à Milan pour son exposition MARCONI



Banc d'expérimentation de Hertz.

Reproduction du récepteur utilisé par Marconi pour ses expériences.

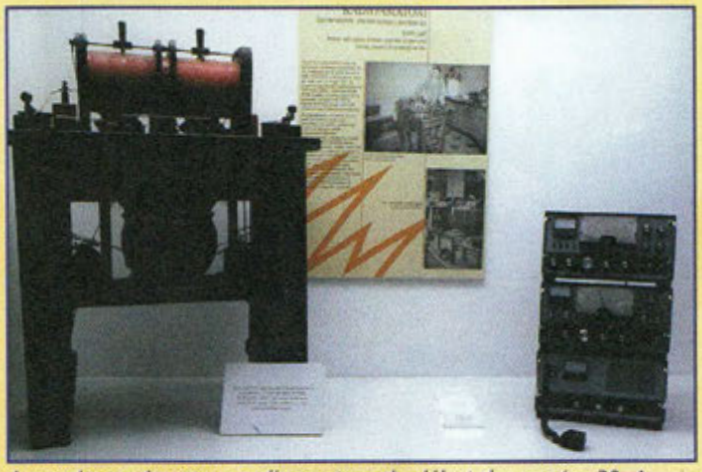


Reproduction de l'émetteur utilisé par Marconi pour ses premières expériences.

Station radiotélégraphique émetteur/récepteur naval années 1910 identique à celle qui équipait le paquebot Titanic.

Nom prestigieux qui évoque à lui seul nombre d'avancées déterminantes dans le domaine de la communication radio, qui ne manque pas d'attirer l'attention de tout électronicien. A l'intérieur du musée, dans le flamboyant de ces vieux bois cirés sur lesquels

Premier émetteur radio installé à Milan en 1922/23 par un privé pour des émissions publiques de concerts et la diffusion des informations.



A gauche un émetteur radioamateur du début des années 20. A droite un classique Geloso des années 60-70.

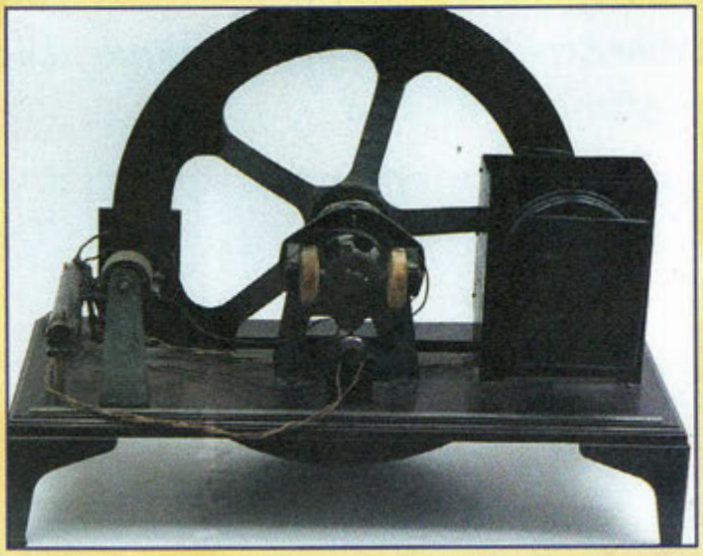
se reflètent les dorures des accessoires de cuivre ou d'ébonite, les époques se succèdent et ces objets silencieux semblent ne demander qu'à se réveiller pour faire vibrer à l'envie leurs vieux pavillons et faire rougir les filaments de leurs vieilles lampes. Un siècle de radioélectricité s'offre à vos yeux gourmands et avides de contempler toutes ces merveilles, témoins muettes d'un passé chargé de toute l'histoire des hommes.

EXPOSITION MARCONI

A l'occasion du centenaire de la première transmission radio, le Musée National de la Science et de la Technique «Léonard de Vinci» organisait une exposition historique dans laquelle étaient exposés plusieurs centaines d'appareils qui couvrent l'histoire de la radio de ses origines à nos jours.

Ouverte le 11 décembre 1995, cette exposition devait prendre fin le 30 juin 1996

Maquette du yacht Elettra à bord duquel Marconi effectua de nombreuses expériences de 1920 à 1937.



Récepteur pour télévision électromécanique système «Baird» 1930-1933

Dessous Panoramique montrant l'évolution des haut-parleurs des années 20 à nos jours. Au-dessus Le coin des radios les plus hétéroclites.

La radio militaire de 1914 à 1942.

La radio militaire de 1945 à 1960.

La radio grand public dans les années 20.

mais compte tenu du succès et de l'intérêt manifesté par un public nombreux, elle fut prolongée d'abord jusqu'en décembre 1996 puis jusqu'en juin 97 pour devenir ensuite permanente.

L'exposition est unique dans son genre en Italie et permet aux passionnés de voir l'évolution de la radio à partir des premières expériences de Hertz en passant par celles de Marconi pour terminer par les récepteurs digitaux.

Les matériels sont classés par catégories pour souligner davantage leur évolution technique, décennie par décennie. Certains appareils sont présentés ouverts ce qui donne la possibilité de contempler de splendides châssis remarquablement fabriqués et de voir les détails des circuits utilisés ce qui permet d'apprécier les transformations technologiques intervenues avec les années. L'exposition se décline en plusieurs secteurs allant de la télévision, à la radio militaire de 1914 à 1960 en passant par les radios grand public, l'évolution de la radiogoniométrie ou les radars.

Si d'aventure vos pas vous mènent à Milan, n'hésiter pas à faire un petit détour par ce musée très intéressant qui mérite votre visite :

Le musée est situé à Milan Place S.Vittore. (prendre le Métro ligne deux S.AMBROGIO) Ouvert de 9 heures à 17 heures du mardi au dimanche. Fermé le lundi.

■

Retrouvez-nous sur le web :
www.nouvelleelectronique.com

La radio grand public dans les années 30.

La radio grand public dans les années 40.

La radio grand public dans les années 50.

Petites annonces

(11) Vends livre Jaeger Semicon. 1997 ; 80 000 types, pour : 200 F.
Tél : 04 68 23 09 05, l'après-midi.

(14) Cède modulomètre AM-Excursiomètre FM 30 à 240 MHz, batterie-secteur, Dymar 1785 et géné. Fonstions Wolubé 10 Hz-200 kHz Sélectronic.
Tél : 02 31 92 14 80.

(18) Vends oscillos révisés, garantis, gould mémoire numérique - Metrix 2x50 double BT - Schlumberger 5242 2x175 double BT.
Tél : 02 48 64 68 48.

(28) Vends 6 KF : RX NRD 535 complet avec doc. et emballage, parfait état + RX Kenwood RZ1 : 2 KF complet, TBE.
Tél : 02 37 36 22 05, Jean-Paul + enregist. jour.

(56) Achète livre électronique >1980 précisez »Titre-Auteur-Année-Prix ».
Envoyez liste à :
Philippe Tanguy
3 rue Gabriel Fauré
56600 Lanester.
Tél : 02 97 12 15 40, HB.

(59) Cherche amateurs de PIC pour échange développement.
Tél : 03 20 83 43 96.

(59) Vends analyseur spectre Tektronix 491, bon état, 10 Mhz à 40 Ghz + notice : 4 000 F + port.
Ecrire à :
M. Sedorf, 69 avenue Foch, 59700 Marcqou
CARL.SEEDORFF@LIBERTY SURF.FR

Appareils de mesures électroniques d'occasion.
Oscilloscopes, générateurs, etc.

HFC Audiovisuel

Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE

RCS Mulhouse B306795576

TEL. : 03.89.45.52.11

(68) Recherche schémas d'électronique de télévisions toutes marques ainsi que de magnétoscopes.
Tél : 03 89 76 01 60.

(69) Pour les passionnés d'informatique et d'électronique, c'est l'association Multi-Technologique. Venez nous retrouver : 31 rue M. Bastié, Lyon (69).
Tél : 06 07 14 75 08.

(73) Je voudrai acheter plan circuit imprimé et détails des composants pour émetteur audio et vidéo VHF : 7 W, 10 W ou 20 W.
Ecrire à : M. Fernando Alves
9 Chemin du Paradis
L'Ermittage
73200 Albertville.

(75) Vends composants actifs et passifs TIP BD MRF LM NE ICL MAX MOC TL, etc... Prix : 50 % du neuf.
Tél : 06 14 31 21 38.

(83) Recherche composants anciens : Condensateurs-selfs-transfos-commutateurs-résistances-lampes-etc. Tous types.
Tél : 04 94 91 22 13, le soir.

(86) Vends 300 tubes octal, noval, miniature + de 80 types différents, 6SJ7, 6AU6 à 8,50 F. Liste contre ETSA : J. Reynes - 13, rés. Beauregard - 86100 Châtellerault.

à expédier à PROCOM EDITIONS SA
ESPACE JOLY - 225 RN 113
34920 LE CRÈS - Fax : 04 67 87 29 65

Nom ..... Prénom .....
Adresse .....
Code Postal ..... Ville .....

❑ Abonné ❑ Non abonné

NE47

Si vous le désirez, nous pouvons diffuser votre petite annonce sur notre site web.
Cochez la case qui vous concerne : ■ oui ■ non
N'inscrivez pas votre numéro de téléphone, mais seulement votre e-mail

Ce coupon peut être recopié sur papier libre (photocopies acceptées).

Notre boutique SPÉCIALE ÉLECTRONIQUE

Les nouveautés

Comprendre le traitement numérique de signal

Ref. 103 P

Vous trouverez tous les éléments nécessaires à la compréhension de la théorie du traitement numérique du signal en établissant une passerelle entre théorie et pratique. Voilà le défi que relève ce livre, d'un abord agréable et facile.

Ils ont inventé l'électronique

Ref. 104 P

Vous découvrirez dans ce livre l'histoire de l'électronique, de ses balbutiements à nos jours, en un examen exhaustif et précis de tous les progrès effectués depuis l'invention de la pile Volta.

Les publicités de T.S.F. 1920-1930

Ref. 105 B

Découvrez au fil du temps ce que sont devenus ces postes, objet de notre passion. Redécouvrez le charme un peu désuet, mais toujours agréable, des «réclames» d'antan.

Électronique appliquée aux hautes fréquences

Ref. 106 D

Cet ouvrage sans équivalent, appelé à devenir la référence du domaine, intéressera tous ceux qui doivent avoir une vue globale des transmissions analogiques et numériques.

Station de travail audionumérique

Ref. 115E

Guide indispensable, cet ouvrage apporte tous les éléments nécessaires à une compréhension rapide des nouveaux mécanismes et des contraintes qui régissent l'ensemble de la chaîne audionumérique pour une utilisation optimale.

Introduction à l'enregistrement sonore

Ref. 116E

Cet ouvrage passe en revue les différentes techniques d'enregistrement et de reproduction sonore, abordant des sujets d'une manière pratique, en insistant sur les aspects les plus importants.

Guide pratique de la sonorisation

Ref. 117E Cet ouvrage fait un tour complet des moyens et des techniques nécessaires à l'obtention d'une bonne sonorisation. Les nombreux tableaux, illustrations et schémas font de cet ouvrage un outil éminemment pratique.

Les ficelles de cadran

Ref. 118B

Par des dessins très simples, vous suivrez le voyage de la ficelle. L'ouvrage de 190 pages, format A4 (21 x 29,7 cm) répertorie 180 postes Philips et 85 postes Radiola.

Le Haut-Parleur

Ref. 119P

Cet ouvrage aborde le délicat problème des procédures de test et de mesure des haut-parleurs, et surtout celui des limites de la précision et de la fiabilité de telles mesures.

Guide pratique de la CEM

Ref. 120 D

Depuis le 1er janvier 1996, tous les produits contenant des éléments électriques et électroniques, vendus au sein de l'Union Européenne, doivent porter le marquage CE attestant de leur conformité à la directive de CEM. Cet ouvrage constitue un véritable guide pratique d'application de cette directive, tant au plan réglementaire que technique.

Electricité domestique

Ref. 121D

Ce livre, très complet, sera utile à toute personne désirant réaliser ou rénover son installation électrique de manière sûre, et dans le respect des normes prescrites.

Télécommandes

Ref. 122D

Cet ouvrage propose les plans d'une trentaine de modules très simples à réaliser, qui peuvent être combinés à l'infini pour résoudre efficacement les problèmes les plus divers.

Encyclopédie de la radioélecricité

Cette œuvre unique est à la fois un dictionnaire, un formulaire, un recueil d'abaques, un ouvrage technique et un ouvrage de vulgarisation. Il n'existe rien de comparable dans un autre pays. L'ouvrage de 640 pages contient 5740 articles donnant la définition, l'explication de tous les termes, 748 schémas, 2539 illustrations, 375 abaques, graphiques, courbes... et 155 tableaux divers.

Tome 1 Ref. 125B
Tome 2 Ref. 126B

Photos non contractuelles

Cours de télévision - Tome 1

Ref. 123D

Cet ouvrage présente les caractéristiques générales du récepteur de télévision.

Cours de télévision - Tome 2

Ref. 124D

Cet ouvrage présente l'organisation fonctionnelle du téléviseur et l'alimentation à découpage.

Equivalences diodes

Ref. 6 D

Ce livre donne directement les équivalents exacts ou approchés de 45 000 diodes avec l'indication des brochages et boîtiers ainsi que le moyen de connaître, à partir de référence, le (ou les) fabricants.

Montages simples pour téléphone

Ref. 7 D

Compléter votre installation téléphonique en réalisant vous-même quelques montages qui en accroîtront le confort d'utilisation et les performances. Découvrirez entre autres le délesteur d'appels, la sonnerie musicale, la surveillance téléphonique de votre habitation...

Guide pratique des montages électroniques

Ref. 8 D

Depuis la conception des circuits imprimés jusqu'à la réalisation des façades de coffrets, l'auteur vous donne mille trucs qui font la différence entre le montage bricolé et le montage bien fait.

Construire ses enceintes acoustiques

Ref. 9 D

Connaître la constitution et les caractéristiques des enceintes haute fidélité est intéressant pour les utilisateurs de chaîne Hi-Fi. Construire ses enceintes à haute fidélité, quelle satisfaction. Pour réussir, il faut disposer de tous les éléments sur les composants et de tous les tours de main pour l'ébénisterie. Ce livre s'adresse à un très vaste public.

PC et domotique

Ref. 10 D

Les compatibles PC peuvent être utilisés comme moyens de contrôle de circuits électroniques simples permettant néanmoins d'accomplir des tâches relativement complexes. Les montages dont les réalisations sont proposées permettront la commande des principales fonctions nécessaires à la gestion électronique d'une habitation.

Pour commander, utilisez le bon de commande page 95

230 F

Logiciels PC pour l'électronique
Ref. 11 D

Ce livre aborde tous les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, la mise au point et la réalisation de montages électroniques : saisie de schémas, création de circuits imprimés, simulation analogique et digitale, développement de code pour composants programmables, instrumentation virtuelle, etc.

148 F

Pour s'initier à l'électronique
Ref. 12 D

Ce livre propose une trentaine de montages simples et attrayants, tous testés, qui ont été retenus pour leur caractère utile ou original. Les explications sont claires et les conseils pratiques nombreux

240 F

Répertoire mondial des transistors
Ref. 13 D

Plus de 32 000 composants de toutes origines les composants à montage en surface (CMS). Retrouvez les principales caractéristiques électriques des transistors, le dessin de leur boîtier, de leur brochage, les noms et adresses des fabricants, les noms des équivalents et des transistors de substitution.

198 F

Composants électroniques
Ref. 14 D

Ce livre constitue une somme de connaissances précises, concises, rigoureuses et actualisées à l'adresse des professionnels, des étudiants en électroniques, voire des amateurs qui veulent découvrir ou se familiariser avec la vaste famille des composants électroniques.

165 F

300 schémas d'alimentation
Ref. 15 D

Cet ouvrage constitue un recueil d'idées de circuits et une bibliographie des meilleurs schémas publiés. Les recherches sont facilitées par un ingénieux système d'accès multiples.

195 F

Principes et pratique de l'électronique
Ref. 16 D

Cet ouvrage s'adresse à tout public -techniciens, ingénieurs, ainsi qu'aux étudiants de l'enseignement supérieur. Il présente de la manière la plus complète possible l'ensemble des techniques analogiques et numériques utilisées dans la conception des systèmes électroniques actuels.

160 F

Parasites et perturbations des électroniques
Ref. 18 D

Ce troisième tome a pour objectif de présenter la façon de blinder un appareil, de le filtrer et de le protéger contre les surtensions. Il explique le fonctionnement des câbles blindés et définit leurs raccordements à la masse.

280 F

Tome 1. Ref. 22 D

Principaux thèmes abordés :
- Acoustique fondamentale,
- Acoustiques architecturales,
- Perception auditive,
- Enregistrement magnétique,
- Technologie audionumérique.

390 F

Tome 3. Ref. 24 D

Principaux thèmes abordés :
- La prise de son stéréophonique,
- Le disque,
- Le studio multipiste,
- La sonorisation, le théâtre,
- Le film, la télévision.

280 F

Techniques des haut-parleurs Ref. 20 D

Dans cet ouvrage de connaissance générale sur les phénomènes acoustiques, aucun aspect n'est négligé et l'abondance de solutions techniques applicables aujourd'hui aux haut-parleurs et enceintes acoustiques imposait une synthèse critique des plus récentes acquisitions technologiques. Riche en abaques et en illustrations, cet ouvrage constitue une documentation sans précédent.

195 F

Les haut-parleurs Ref. 21 D

Voici retracée dans ses moindres détails, toute l'histoire du haut-parleur depuis son origine jusqu'à nos jours. De la présentation de l'évolution des principes théoriques jusqu'aux technologies en passant par les méthodes de mise en œuvre pour sa réalisation, cet ouvrage, par la somme extraordinaire d'informations qu'il rassemble, constitue une véritable encyclopédie du haut-parleur.

249 F

Comprendre et utiliser l'électronique des hautes-fréquences
Ref. 113 P

Ouvrage destiné aux lecteurs désirant concevoir et analyser des circuits hautes-fréquences (HF). Il n'est pas destiné à des spécialistes, il se veut facile mais il est complet.

149 F

Recyclage des eaux de pluie
Ref. 114 P

Les techniciens, amateurs ou professionnels, artisans ou particuliers, trouveront ici des connaissances, des outils et des conseils pour réaliser une installation fonctionnelle de recyclage des eaux de pluie.

590 F

Bruits et signaux parasites
Ref. 109 D

Cet ouvrage, qui s'accompagne du logiciel de calcul de bruit NOF développé par l'auteur, fournit tous les éléments pour permettre la conception de circuits à faible bruit.

160 F

La radio ?.. mais c'est très simple !
Ref. 25 D

Ce livre, écrit de façon très vivante, conduit le lecteur avec sûreté à la connaissance de tous les domaines de la radio et explique en détail le fonctionnement des appareils.

250 F

Jargonoscope. Dictionnaire des techniques audiovisuelles
Ref. 26 D

Véritable ouvrage de référence, le jargonoscope est à la fois une source de documentation et un outil de travail pour les professionnels des techniques vidéo, audio et informatique.

170 F

Initiation aux amplis à tubes
Ref. 27 D

L'auteur offre au travers de cet ouvrage une très bonne initiation aux amplificateurs à tubes, qu'il a largement contribué à remettre à la mode à partir des années 70.

210 F

Les antennes-Tome 1 Ref. 28 D

Tome 1 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre constitue un ouvrage de référence.

350 F

Les antennes-Tome 2 Ref. 29 D

Tome 2 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre, tout comme le tome 1, constitue un ouvrage de référence.

98 F

Lexique officiel des lampes radio
Ref. 30 D

L'objet de ce lexique, qui fut édité pour la première fois en 1941, est de condenser en un volume très réduit l'essentiel des caractéristiques de service de toutes les lampes anciennes qu'un radio-technicien peut être amené à utiliser.

Les magnétophones Ref. 31 D
Ce qui accroît l'intérêt de cet ouvrage est son aspect pratique ; les professionnels du son ainsi que les amateurs ont enfin à leur portée un livre complet.

Le téléphone Ref. 32 D
L'auteur ouvre au plus grand nombre, du spécialiste de la téléphonie au grand public intéressé par le domaine, les portes secrètes de l'univers mystérieux des télécommunications.

Circuits imprimés Ref. 33 D
Après une analyse rigoureuse des besoins, l'auteur expose en termes simples les principales notions d'optique, de photochimie et de reprographie nécessaires pour comprendre ce que l'on fait.

Formation pratique à l'électronique moderne Ref. 34 D
Peu de théorie et beaucoup de pratique. L'auteur vous guide dans l'utilisation des composants modernes pour réaliser vos montages.

Réussir ses récepteurs toutes fréquences Ref. 35 D
Suite logique du livre «Récepteurs ondes courtes». Nous abordons les techniques de réception jusqu'à 200 MHz dans tous les modes de transmission.

Antennes pour satellites Ref. 36 D
Aujourd'hui, l'antenne pour satellites, remplace ou complète l'antenne hertzienne traditionnelle. La diffusion depuis les nombreux satellites apporte aux téléspectateurs la possibilité de recevoir une multitude de chaînes TV et de Radio avec une excellente qualité de réception.

Les antennes Ref. 37 D
Cet ouvrage, reste, pour les radioamateurs, la «Bible» en la matière par ses explications simples et concrètes. Il se propose d'aider à tirer un maximum d'une station d'émission ou de réception et à comprendre le fonctionnement de tous les aériens.

Montages autour d'un Minitel Ref. 38 D
Si l'utilisation classique d'un Minitel est simple, on peut se poser de nombreuses questions à son sujet. C'est pour répondre à ces questions, et à bien d'autres, que vous avancerez dans la connaissance du Minitel, qu'a été écrit cet ouvrage.

Alimentations électroniques Ref. 39 D
Vous trouverez dans ce livre, les réponses aux questions que vous vous posez sur les alimentations électroniques, accompagnées d'exemples pratiques.

Les amplificateurs à tubes Ref. 40 D
Réalisez un ampli à tubes et vous serez séduit par la rondeur de la musique produite par des tubes. Grâce aux conseils et schémas de ce livre, lancez-vous dans l'aventure.

Guide Mondial des semi-conducteurs Ref. 1 D
Ce guide offre le maximum de renseignements dans un minimum de place. Il présente un double classement. Le classement alphanumérique et le classement par fonctions. Les boîtiers sont répertoriés avec leurs dimensions principales et leur brochage.

Aide-mémoire d'électronique pratique Ref. 2 D Les connaissances indispensables aux techniciens, étudiants ou amateurs, s'intéressant à l'électronique et dernières évolutions techniques de ce domaine, rassemblées dans cet ouvrage.

Electronique, aide-mémoire. Ecole d'ingénieurs Ref. 3 D
Cet aide-mémoire d'électronique rassemble toutes les connaissances de base sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.

Oscilloscopes, fonctionnement, utilisation Ref. 4 D
Excellent ouvrage, ce livre est aussi le «répertoire des manipulations types de l'oscilloscope».

La restauration des récepteurs à lampes Ref. 5 D
L'auteur passe en revue le fonctionnement des différents étages qui composent un «poste à lampes» et signale leurs points faibles.

350 schémas HF de 10 kHz à 1 GHz Ref. 41 D
Un panorama complet sur tout ce qui permet de transmettre, recevoir ou traiter toutes sortes de signaux entre 10 kHz et 1 GHz.

Le manuel des microcontrôleurs Ref. 42 P
Ce qu'il faut savoir pour concevoir des automates programmables.

Réalisations pratiques à affichages Led Ref. 110 D
Cet ouvrage propose de découvrir, les vertus des affichages LED : galvanomètre, vumètre et corrélateur de phase stéréo, chronomètre, fréquencemètre, décodeur, bloc afficheur multiplexé,etc.

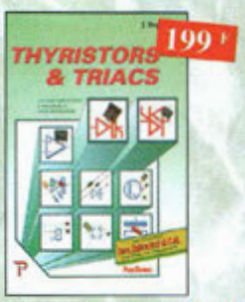
Traitement numérique du signal Ref. 44 P
L'un des ouvrages les plus complets sur le DSP et ses applications. Un livre pratique et compréhensible.

300 circuits Ref. 45 P
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.

301 circuits Ref. 46P
Florilège d'articles concernant l'électronique comportant de nombreux montages, dont certains inédits.

Le manuel des GAL Ref. 47 P
Théorie et pratique des réseaux logiques programmables.

Automates programmables en Basic Ref. 48 P
Théorie et pratique des automates programmables en basic et en langage machine sur tous les types d'ordinateurs.



Thyristors & triacs Ref. 49 P
Les semi-conducteurs à avalanche et leurs applications.

L'art de l'amplificateur opérationnel Ref. 50 P
Le composant et ses principales utilisations.

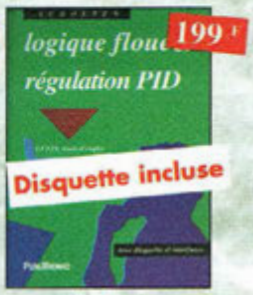
Pour commander, utilisez le bon de commande page 95

Répertoire des brochages des composants électroniques
Ref. 51 P
Circuits logiques et analogiques transistors et triacs.

Enceintes acoustiques & haut-parleurs Ref. 52 P
Conception, calcul et mesure avec ordinateur

Traité de l'électronique
(version française de l'ouvrage de référence "The Art of Electronics")
Volume 1 : Techniques analogiques
Ref. 53-1 P
Volume 2 : Techniques numériques et analogiques
Ref. 53-2 P

Travaux pratiques du traité de l'électronique
Retrouvez les cours, séances et travaux dirigés
• de labo analogique. Volume 1
Ref. 54-1 P
• de labo numérique. Volume 2
Ref. 54-2 P



Logique floue & régulation PID
Ref. 55 P
Le point sur la régulation en logique floue et en PID.

Amplificateurs à tubes pour guitare et hi-fi Ref. 56 P
Principe, dépannage et construction...

Amplificateurs hi-fi haut de gamme Ref. 57 P
Une compilation des meilleurs circuits audio complétée par des schémas inédits.

Le manuel bus I²C Ref. 58 P
Schémas et fiches de caractéristiques intégralement en français.

Pratique des lasers Ref. 59 P
Présentation des différents types de lasers, modes, longueurs d'ondes, fréquences avec de nombreux exemples et applications pratiques.

Automate programmable MATCHBOX Ref. 60 P
Programmez vous-même des Matchbox à partir de n'importe quel PC en langage évolué (Basic-Pascal) pour vos besoins courants.

Compilateur croisé PASCAL
Ref. 61 P
Trop souvent, les électroniciens ignorent qu'il leur est possible de programmer des microcontrôleurs aussi aisément que n'importe quel ordinateur. C'est ce que montre cet ouvrage exceptionnel.

Je programme en Pascal les microcontrôleurs de la famille 8051 (80C537) Ref. 62 P
Livre consacré à la description d'un système à microcontrôleur expérimental pour la formation, l'apprentissage, l'enseignement.

Un coup ça marche, un coup ça marche pas ! Ref. 63 P
Sachez détecter les pannes courantes, comment faire pour les éviter et tout savoir pour les réparer.

Sono & studio Ref. 64 P
Il existe bon nombre de livres sur les techniques de sonorisation, d'enregistrement de studio, les microphones et la musique électronique. Là sombrent dans l'à-peu-près les idées les plus prometteuses. C'est ce vide que vient combler cet ouvrage.

Electronique : Marché du XXIe siècle
Ref. 65 P
Le transistor, ses applications... Tout ce qui a révolutionné ce siècle et ce qui nous attend.

Apprenez la mesure des circuits électroniques Ref. 66 P
Initiation aux techniques de mesure des circuits électroniques, analogiques et numériques.

Microcontrôleurs PIC à structure RISC Ref. 67 P
Ce livre s'adresse aux électroniciens et aux programmeurs familiarisés avec la programmation en assemblieur.

Apprenez la conception de montages électroniques
Ref. 68 P
L'essentiel de ce qu'il faut savoir sur les montages de base.

L'électronique ? Pas de panique !
1er volume
Ref. 69-1 P
2ème volume
Ref. 69-2 P
3ème volume
Ref. 69-3 P

Dépanner les ordinateurs & le matériel numérique (Tome 1)
Ref. 70 P
Livre destiné aux utilisateurs de PC, aux responsables de l'informatique dans les entreprises, aux services après-vente et aux étudiants dans l'enseignement professionnel et technique.

Pratique des Microcontrôleurs PIC **Ref. 71 P**
Application concrète des PIC avec l'assembleur PASM.

Le manuel du Microcontrôleur ST62 **Ref. 72 P**
Description et application du microcontroleur ST62.

Le Bus SCSI **Ref. 73 P**
Les problèmes, les solutions, les précautions...

Apprenez à utiliser le microcontrôleur 8051 **Ref. 74 P**
Ce livre décrit aussi bien le matériel que la programmation en assembleur d'un système complet à microcontrôleur de la famille MCS-51.

Electronique et programmation pour débutants **Ref. 75 P**
Initiation aux microcontroleurs et aux systèmes mono-carte.

Réception des hautes-fréquences
Démystification des récepteurs HF par la pratique.
Tome. 1 **Ref. 76-1 P**
Tome. 2 **Ref. 76-2 P**

302 circuits **Ref. 77 P**
Cet ouvrage a la particularité d'offrir une solution toute faite à toutes sortes de problèmes.

303 circuits **Ref. 78 P**
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.

304 circuits **Ref. 79 P**
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.

305 circuits **Ref. 80 P**
Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.

Dépanner les ordinateurs & le matériel numérique (Tome 2) **Ref. 81 P**
Cet ouvrage (*second volume*) entend transmettre au lecteur des connoissances théoriques, mais aussi les fruits précieux d'une longue pratique.

J'exploite les interfaces de mon PC **Ref. 82 P**
Mesurer, commander et réguler avec les ports d'entrée-sortie standard de mon ordinateur.

Je pilote l'interface parallèle de mon PC **Ref. 83 P**
Commander, réguler et simuler en BASIC avec le port d'imprimante de mon ordinateur et un système d'interface polyvalent.

Le cours technique **Ref. 84 P**
Cet ouvrage vous permettra de mieux connaître les principes régissant le fonctionnement des semi-conducteurs traditionnels.

Environnement et pollution **Ref. 85 P**
Cet ouvrage parle d'écologie en donnant les moyens à chacun de se faire une opinion objective.

BON DE COMMANDE LIVRES et CD-ROM à retourner à : PROCOM EDITIONS SA Boutique

225 RN 113, 34920 LE CRÈS TEL : 04 67 16 30 40 - FAX : 04 67 87 29 65

Ref. article	Désignation	Prix unitaire	Quantité

NOM : ..... Prénom : .....

Nom de l'association : .....

Adresse de livraison : .....

.....

Code postal : ..... Ville : .....

Tél (recommandé) : .....

Ci-joint mon réglement de ..... F

❑ Chèque postal ❑ Chèque bancaire ❑ Mandat ❑ Carte Bancaire

Expire le : |_|_|_|_| Numéro de la carte : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Chèque à libeller à l'ordre de PROCOM EDITIONS SA ❑ Abonné ❑ Non Abonné

Possibilité de facture sur demande.

Livraison : 2 à 3 semaines

Sous-Total	
+ Port	
TOTAL	
Supplément Port de 20 Frs Pour "L'encyclopédie de la radioélectricité" Réf. 95 B	
TOTAL	

Frais d'expédition :
1 livre : 30 F ; 2 livres : 40 F
3 livres : 50 F ; au-delà : 60 F
CD-Rom : 15 F
Pays autres que CEE, nous consulter

Ce coupon peut être recopié sur papier libre (photocopies acceptées)

NE-47

Concevoir et réaliser un éclairage halogène Ref.86 P

Ce livre s'adresse autant aux profanes intéressés par la technique qu'aux bricoleurs adroits.

Créations électroniques Ref. 87 P

Ce livre présente des montages électroniques appréciés pour leur utilité et leur facilité de reproduction.

Alarme ? Pas de panique ! Ref. 88 P

Cet ouvrage met l'accent sur les astuces et la sécurité des systèmes d'alarme.

306 circuits Ref. 89 P

Le 306 circuits est un vrai vademecum de l'électronicien moderne, source inépuisable d'idées originales qui permettront à chacun d'élaborer à son tour des variantes qu'il combinera ensuite à sa guise avec d'autres circuits.

La liaison RS232 Ref. 90 D

Dans cet ouvrage, vous trouverez toutes les informations techniques et pratiques pour mener à bien vos projets. La progression est adaptée à tous les niveaux de connaissance. Du débutant au professionnel, tout le monde trouvera les informations qu'il désire.

Aides mémoires d'électronique (4ème édition) Ref. 111 D

Cet ouvrage rassemble toutes les connaissances fondamentales et les données techniques utiles sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.

Les microcontrôleurs PIC Ref. 91 D

Cet ouvrage, véritable manuel d'utilisation des circuits PIC 16CXX, fournit toutes les informations utiles pour découvrir et utiliser ces microcontrôleurs originaux.

Télévision par satellite Ref. 92 D

Ce livre présente, de façon simple et concrète, les aspects essentiels de la réception TV analogique et numérique par satellite qui permettront au lecteur de comprendre le fonctionnement et de tirer le meilleur parti d'une installation de réception.

Shémathèque-Radio des années 50 Ref.93 D

Cet ouvrage constitue une véritable bible que passionnés de radio, collectionneurs ou simples amateurs d'électronique, se doivent de posséder.

Catalogue encyclopédique de la T.S.F. Ref. 94B

Vous trouverez dans ce catalogue, classés par thèmes, tous les composants de nos chères radios, de l'écrou de base, au poste complet, en passant par les résistances, selfs, transformateurs, et... sans oublier le cadre et bien sûr l'antenne.

Encyclopédie de la radio-électricité Ref. 95 B

Du spécialiste qui désire trouver la définition d'un terme ou d'une unité, à l'amateur avide de s'instruire, en passant par le technicien qui veut convertir en décibels un rapport de puissance, tous sont autant de lecteurs désignés pour cette œuvre. 620 pages

Le Bus CAN-Applications CAL, CANopen, DeviceNet, OSEK, SDS,... Ref. 112 D

Cet ouvrage explique dans le détail comment sont effectuées et utilisées les encapsulations des principales couches logicielles applicatives existantes sur le marché. Il permet de concevoir ses propres systèmes, de tester et de mettre en œuvre et en conformité un réseau basé sur le CAN.

Comment la radio fut inventée Ref. 96 B

Ce livre raconte l'histoire de l'invention de la radio, chronologiquement, avec en parallèle, les grands événements de l'époque, puis en présentant la biographie des savants et inventeurs qui ont participés à cette fabuleuse histoire.

C++ Ref. 97 P

Ce manuel est construit comme un cours, en 40 leçons qui commencent chacune par la définition claire des objectifs puis s'achèvent sur un résumé des connaissances acquises.

Magnétoscopes VHS pal et secam Ref. 98 D

Tout technicien, ou futur technicien de maintenance des magnétoscopes, voire même tout amateur maîtrisant les principes de base de l'électronique, trouvera dans cet ouvrage une réponse à ses questions.

CLASSEUR 269 F
BROCHÉ 199 F

Toute la T.S.F. en 80 abaques Ref. 108 B

La nomographie ou science des abaques est une partie des vastes domaines des mathématiques qui a pour but de vous éviter une énorme perte de temps en calculs fastidieux.

Acquisition de données Du capteur à l'ordinateur Ref. 99 D

Toute la chaîne d'acquisition, du capteur à l'ordinateur, y est décrite de manière exhaustive et ceci jusque dans ses aspects les plus actuels, principalement liés à la généralisation des ordinateurs, à la puissance de traitement croissante, ainsi qu'à l'importance grandissante des réseaux et bus de terrains dans les milieux industriels.

CD ROM

Datathèque Ref. 200

Ce CD-ROM réunit des descriptions de plus de 1000 circuits intégrés.

The élektor datasheet collection Ref. 203

CD ROM contenant des fiches caractéristiques de plus de 1 000 semi-conducteurs discrets (en anglais, fichier d'aide en français).

80 programmes pour PC Ref.205

CD ROM contenant plus de 80 programmes pour PC.

Switch ! Ref. 208

Plus de 200 circuits + programme de CAO "Challenger Lite 500" inclus.

Espresso + son livret Ref. 206

CD ROM contenant les programmes du cours «Traitement du Signal Numérique».

Apprendre l'électronique fer à souder en main Ref. 100 D

Cet ouvrage guide le lecteur dans la découverte des réalisations électroniques, il lui apprend à raisonner de telle façon qu'il puisse concevoir lui-même des ensembles et déterminer les valeurs de composants qui en feront partie.

Guide des tubes BF Ref. 107 P

Caractéristiques, brochages et applications des tubes.

300 circuits électroniques Ref. 201

volume 1 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.

E-Router Ref. 204

CD ROM contenant une copie de la version 1.6 du programme EDWin NC, mise à jour version EDWin NC1.6...

300 circuits électroniques Ref. 207

volume 2 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.

300 fiches de caractéristiques Ref. 209

300 fiches de caractéristiques les plus utilisées (en anglais).

Compatibilité électromagnétique Ref. 102 P

Prescription de la directive CEM. Comment appliquer les principes de conception du matériel, de façon à éviter les pénalités en termes de coût et de performances, à respecter les critères des normes spécifiques et à fabriquer.

L'audionumérique Ref. 101 D

Cet ouvrage amplement illustré de centaines de schémas, copies d'écran et photographies, emmène le lecteur pas à pas dans le domaine de l'informatique musicale. Agrémenté de nombreuses références et d'une abondante bibliographie, c'est la référence indispensable à tous les ingénieurs et techniciens du domaine, ainsi qu'aux musiciens compositeurs.

TSM

LE SPECIALISTE DU TUBE VOUS PROPOSE DES PRODUITS DE QUALITE INEGALEE...

CHOPIN - Réf. 6C33
2 x 28 W Stéréo
La nouvelle référence de la classe A.
Kit : 10850 F - Monté : 15500 F

LA FAMEUSE TRIODE RUSSE
Réf. 6C41C - 2 x 15 W Stéréo
Kit : 6900 F - Monté : 9800 F
Existe en 2 x 10 W - Réf. TE692
Kit : 5900 F- Monté : 8800 F

AMPLIFICATEUR BLOC MONO A TUBES
1 x 10 W - Sensibilité : 300 mV
Kit : 1000 F - Monté : 1600 F

PRIX TTC

ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE
220 V 50/60 Hz - Tension de sortie : 1,5 V à 24 V
Courant de sortie maxi : 4 A - Affichage numérique 3 digits
Réglable en tension/courant - Variation charge +
Variation secteur ± 10 % = 1 % - Ondulation résiduelle eff. 20 mV
Dimensions (mm) : 170 x 285 x 98.

GENERATEUR DE FONCTION
Alimentation 220 V 50/690 Hz - Fréquence de 10 Hz à 200 kHz en 8 gammes
Tension de sortie BF réglable par pot et commutateur 3 positions
Distorsion inférieure à 0,5 % à 800 mV
Sorties sinusoïdales, triangulaires, dents de scie, rectangle +
Sortie impulsion TTL.

TRANSFOS DE SORTIE POUR AMPLIS A TUBES

TRANSFOS DE SORTIE ENROULEMENT MULTI-COUCHE TOLE A GRAINS ORIENTE (M3X) SORTIE 8 Ω POUR TOUS LES MODELES

Pour 1EL34 ou 6L6 Triode classe (A)
10 / 30 Watts maxi
Primaire multi-impédance
2100 – 2400 – 2700 – 3000 Ω
temps de montée 3,8 µs à 20 kHz ..... 400,00 F
Pour 2EL34 ou KT88 ou 6550
temps de montée 3,8 µs
à 20 kHz 40 / 100 Watts ..... 750,00 F
Pour 4EL34 ou KT88 ou 6550
temps de montée 5 µs
à 20 kHz 80 / 200 Watts ..... 1400,00 F
Pour 2EL 84 / 6 V 6 ultra linaire
temps de montée 3,7 µs
à 20 kHz 17 / 34 Watts ..... 390,00 F
Pour 16C33 - Temps de montée 2 µs
à 20 kHz 40 / 100 Watts
moulé en cuve ..... 1200,00 F
Pour 1 – 5881 (2000 Ω)
temps de montée 2,5 µs à 20 kHz
17 / 30 Watts ..... 390,00 F
Pour 2EL 34 ou 6L6 ultra linéaire
temps de montée 3 µs à 20 kHz ..... 800,00 F
Pour 6C41 classe A
temps de montée 3 µs ..... 870,00 F
Pour dépannage ECL82 – ECL86
sur étrier ..... 48,00 F
Pour dépannage EL84 sur étrier ..... 68,00 F

TRANSFOS D'ALIMENTATION HAUTE TENSION POUR AMPLIFICATEUR A TUBE – ENTREE 220 V SECONDAIRE

6 Volts / 6 Amp. – 400 Volts – 500 mA ... 480,00 F
6 Volts / 4 Amp. – 300 Volts – 300 mA ... 280,00 F
6 Volts / 2 Amp. – 300 Volts – 100 mA ... 180,00 F

TRANSFOS TORIQUES – ENTREE 220 V

Transfo torique 200 VA
S. 220 V + 220 V / 0,3 A
– 60 V + 60 V / 0,2 A – 6 V + 6 V / 3A ..... 460,00 F
Transfo torique 120 VA multi-tension
S. 155 V / 0,285 A – 104 V / 0,285 A
– 51 V / 0,285 A – 6,3 V + 6,3 V / 3 A
– 120 V / 0,02 A ..... 380,00 F
Transfo torique 170 VA 168 V,
35 V, 35 V / 0,6 A – 120 V /
0,04 A – 6 V / 3,6 A ..... 440,00 F
Transfo torique 50 VA multi-tension
P. 110 + 110 V S. 25 V / 0,5 A – 70 V
0,2 A – 2 + 9 V 0,6 A ..... 210,00 F
Transfo torique 40 VA 150 V / 0.1 A
– 70 V / 0,1 A – 6 V / 2 A ..... 160,00 F
Transfo torique 40 VA 220 V + 50 V ..... 160,00 F

TUBES ELECTRONIQUES

ECC83 PH ..... 60,00 F
ECC81 Zaertx ..... 60,00 F
ECC82 Ultraon ..... 60,00 F
ECC88 Siemens ..... 60,00 F
ECC189 Siemens ou RTC ..... 60,00 F
EL34 Tesla ..... 144,00 F
EL84 Tesla ou PQL ..... 45,00 F
EZ80 RTC ..... 45,00 F
GZ32 RTC ..... 75,00 F
12AX7 WA Sovtek ..... 60,00 F
5T4 RCA = 5Z3 ..... 90,00 F
5Y3GB RTC ..... 80,00 F
6AS7G RCA ..... 85,00 F
6V6 Mazda militaire ..... 60,00 F
6L6 Wgc Sovtek ..... 80,00 F
6C33 Sovtek ..... 400,00 F
6N7 RCA ..... 60,00 F
6AQ5 RTC ..... 60,00 F
6F6 RCA ..... 80,00 F
6SN7GT RCA ..... 85,00 F
6C41 ..... 220,00 F
TE692 PH ..... 220,00 F
EL33 Mazda ..... 120,00 F

HAUT-PARLEURS SUPRAVOX

17 cm LB ferrite 45-12000 Hz ..... 1100,00 F
21 cm LB ferrite bi-cône
96 dB 45-18000 Hz ..... 1100,00 F
28 cm ferrite 35-8000 Hz-97 dB ..... 1403,00 F
28 cm néodryne 35 – 6000 Hz 97 dB ... 2370,00 F

SUPPORTS ET CONNECTIQUES

Noval à câbler ..... 12,00 F
Noval stéatite pour C.I. ..... 8,00 F
Noval stéatite châssis pour blindage ..... 45,00 F
Octal stéatite châssis ..... 50,00 F
Support 6C41 ..... 45,00 F
Support 6C33 ..... 45,00 F
RCA châssis doré noir ..... 22,00 F
RCA châssis doré rouge ..... 22,00 F
RCA mâle doré noir ..... 22,00 F
RCA mâle doré rouge ..... 22,00 F
RCA femelle doré noir ..... 22,00 F
RCA femelle doré rouge ..... 22,00 F
Bornier HP doré ..... 22,00 F

CONDENSATEURS HAUTE TENSION CHIMIQUE A FIXATION PAR VIS (sans écrou)

Pour dépannage (modèles anciens)
15 + 15 mF 450 V ..... 30,00 F
32 + 32 mF 450 V ..... 40,00 F
50 + 50 mF 350 V ..... 35,00 F
100 mF 450 / 550 V ..... 45,00 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES A FIXATION A PICOTS RADIAUX

10 mF 385 V ..... 10,00 F
10 mF 485 V ..... 11,00 F
22 mF 385 V ..... 10,00 F
33 mF 250 V ..... 15,00 F
33 mF 350 V ..... 20,00 F
47 mF 400 V ..... 20,00 F
68 mF 400 V ..... 16,00 F
100 mF 400 V ..... 18,00 F
220 mF 385 V ..... 48,00 F
390 mF 400 V ..... 38,00 F
400 mF 385 V ..... 30,00 F
470 mF 450 V ..... 45,00 F
22 mF 385 V Axial ..... 7,00 F
8 mF 900 V Radial Polypropylène ..... 65,00 F

CONDENSATEURS TYPE BOUTEILLE

470 mF 350 V ..... 120,00 F
2400 mF 200 V ..... 160,00 F
3200 mF 350 V ..... 180,00 F
3300 mF 400 V ..... 185,00 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES RADIAL

2200 mF 50 V ..... 18,00 F
4700 mF 50 V ..... 27,00 F
4700 mF 100 V Bouteille ..... 64,00 F
4700 mF 63 V Bouteille ..... 45,00 F
6800 mF 63 V Bouteille ..... 68,00 F
22000 mF 40 V Bouteille ..... 80,00 F

CONDENSATEURS POLYPROPYLENE NON POLARISE AXIAL MKP

1 nF 630 V ..... 3,00 F
3 nF 1200 V ..... 5,00 F
4,7 nF 1600 V ..... 5,00 F
7,5 nF 1200 V ..... 4,50 F
10 nF 630 V ..... 4,50 F
15 nF 1600 V ..... 6,00 F
22 nF 1600 V ..... 6,50 F
33 nF 400 V ..... 3,00 F
68 nF 400 V ..... 4,00 F
220 nF 630 V ..... 8,00 F
470 nF 630 V ..... 12,00 F
1 mF 250 V MKT ..... 5,00 F
1 mF 5 400 V MKT ..... 5,50 F
3 mF 3 250 V MKT ..... 7,50 F
4 mF 7 160 V MKP ..... 12,00 F
10 mF 100 V MKP ..... 22,00 F

CONDENSATEURS POLYPROPYLENE NON POLARISE RADIAL MKP

22 nF 2000 V ..... 10,00 F
33 nF 2000 V ..... 10,00 F
39 nF 400 V ..... 9,00 F
47 nF 2000 V ..... 9,00 F
68 nF 400 V ..... 4,50 F
220 nF 250 V ..... 4,00 F
470 nF 400 V ..... 4,00 F
820 nF 400 V ..... 7,00 F

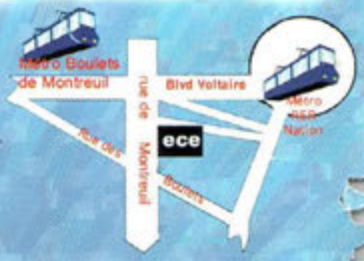
TSM - 15, rue de Onze-Arpents - 95130 FRANCONVILLE - Tél. : 01 34 13 37 52
TSM ELECTRONIC - Z.A. des Grossines - 17320 MARENNES - Tél. : 05 46 85 37 60

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66, rue de Montreuil
75011 Paris
Métro Nation
Tel : 01.43.72.30.64
Fax : 01.43.72.30.67

Bonne année 2000

Bonne année 2000



Jeu pour téléphone et applications multimédia+ Microphone 85.00 Frs

Kit pour débutant en électronique 189.00 Frs

CD Rom vierges avec boitier crystal 9.00 Frs Piéce

Station de soudage Pro 48 W 659.00 Frs

Outil compact fonctions multiples 19 en 1 169.00 Frs

oscilloscope pour PC

Caméra N/B étanche 599.00 Frs

Cross Dancer contient 63 lentilles de couleurs controlées par la musique 1099.00 Frs

Graveuse Verticale 339.00 Frs

Enregistreur Analysour Oscilloscope 2495.00 Frs

Horloge DCF avec projection de l'heure sur le plafon ou le mur 339.00 Frs

Machine à Fumée 549.00 Frs

Double Rock Ball 2*34 lentilles 899.00 Frs

Sirène Piezo Miniature 35.00 Frs

Table de mixage Stéréo 4 entrées lignes 2 entrées mic Sortie casque vumétre led Alim 230 Vca 439.00 Frs

Mallette Perceuse 159.00 Frs

Oscilloscope PersonalScope 1249.00 Frs

Télécomande ultraplate 4 en 1 Remplace la plupart des télécommandes 130.00 frs

Pointeur laser depoche 650 nm.lmwClass II a 79.00 Frs

Oscilloscope METRIX OX520 Promo Noël 3490.00 Frs

Moniteur 4"TFT LCD Couleur avec Haut-Praleurs 1299.00 Frs

Programateur de PIC en kit
12 C 508/509 et 16 F84 avec affichage digital livre complet avec notice de montage et programme sur disquette
Exclusif...249 F
Option insertion mulle 90 F
Revendeurs nous consulter

Commandez sur www.ibcfrance.fr

Vente demi-gros et détail

Plus de 25000 réferences en stock

Nos prix sont donnés à titre indicatif. Pouvant êtres modifiés sans préavis. Tout nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. Port gratuit au dessus de 1500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost aux tarifs en vigueur. Télépaiement par Carte Bleu